

**FORTIFIKASI EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus  
polyrhizus*) TERHADAP KADAR ANTOSIANIN DAN KARAKTERISITK  
EKADO UDANG VANAMEI**

**SKRIPSI**

Oleh:

**ZHULFIKAR SAKTI MAHENDRA**

**NIM. 175080300111046**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2021**

**FORTIFIKASI EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus  
polyrhizus*) TERHADAP KADAR ANTOSIANIN KARAKTERISTIK  
EKADO UDANG VANAMEI**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan  
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya**

Oleh:

**ZHULFIKAR SAKTI MAHENDRA  
NIM. 175080300111046**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2021**



SKRIPSI

**FORTIFIKASI EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) TERHADAP KADAR ANTOSIANIN DAN KARAKTERISTIK EKADO UDANG VANAMEI**

Oleh:

**ZHULFIKAR SAKTI MAHENDRA**  
**NIM. 175080300111046**

Telah dipertahankan didepan penguji  
pada tanggal  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
Manajemen Sumberdaya Perairan

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**Dr. Ir. Muhammad Firdaus, MP.**  
**NIP. 19680919 200501 1001**  
**Tanggal: 26 Juli 2021**

**Dr. Ir. Titik Dwi Sulistyati, MP**  
**NIP. 19581231 198601 2 002**  
**Tanggal: 26 Juli 2021**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi saya yang berjudul  
"Fortifikasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap  
Kadar Antosianin Dan Karakteristik Ekado Udang Vanamei" merupakan hasil  
karya saya sendiri yang saya lakukan melalui penelitian individual dan  
sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau  
diterbitkan oleh orang lain terkecuali yang terdapat dalam daftar pustaka.

Malang, 23 Juli 2021

Mahasiswa

Zhulfikar Sakti Mahendra  
175080300111046





## IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : FORTIFIKASI EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH  
(*Hylocereus polyrhizus*) TERHADAP KADAR  
ANTOSIANIN DAN KARAKTERISTIK EKADO UDANG  
VANAMEI

Nama Mahasiswa : Zhulfikar Sakti Mahendra

NIM : 175080300111046

Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

### PENGUJI PEMBIMBING

Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Titik Dwi Sulistyati, MP

### PENGUJI NON PEMBIMBING

Dosen Penguji 1 : Rahmi Nurdiani, S.Pi, MAppsc, PhD

Dosen Penguji 2 : Angga Wira Perdana., S.Pi, MP

Tanggal Ujian : 15 Juli 2021



## UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan laporan ini tidak lepas dari dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT, atasi karunia pertolongan dan kesehatan yang diberikan sehingga laporan skripsi dapat terselesaikan dengan baik.
2. Kedua orangtua dan kakak atas seluruh doa, dukungan dan bantuan yang telah diberikan selama penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan dan semangat yang diberikan.
4. Ibu Rahmi Nurdiani, S.Pi, MAppsc, PhD dan Bapak Angga Wira P., S.Pi, MP selaku dosen penguji
5. Bapak dan Ibu dosen dan civitas akademik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.
6. Serta seluruh pihak dan teman-teman THP 2017 yang telah membantu sehingga terselesaikannya skripsi ini saya ucapkan termakasih.

Dengan segala keterbatasan, kemampuan dan kerendahan hati semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.



## RINGKASAN

**Zhulfikar Sakti Mahendra.** Skripsi. Fortifikasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Kadar Antosianin Dan Karakteristik Ekado Udang Vanamei (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP**).

Ekado merupakan produk olahan daging yang dihaluskan, ditambahkan tepung tapioka serta bumbu-bumbu. Ekado memiliki ciri khas yaitu adonannya dibungkus dengan kulit pangsit atau kulit tahu kemudian diikat dengan daun kucai. Kandungan gizi ekado hanya mencakup kalori, lemak, protein oleh karena itu diperlukan pengkayaan gizi ekado agar dapat menjadi pangan fungsional yaitu dengan cara penambahan ekstrak kulit buah naga merah yang mengandung antosianin. Antosianin merupakan senyawa Flavonoid yang berperan sebagai pemberi warna alami pada makanan dan berguna bagi Kesehatan karena mampu mengurangi resiko penyakit hipertensi, kanker dan diabetes. Kulit buah naga mengandung antosianin sebanyak 62,68 mg/100 gr. Kandungan antosianin ini lebih banyak dibandingkan dengan daging buahnya. Selain itu kulit buah naga juga mengandung pektin sebanyak  $\pm 10,80\%$  yang dapat digunakan sebagai pembentuk gel pada suatu produk.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah terbaik dalam pembuatan ekado udang vanamei. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2021 di rumah yang beralamatkan Jl. Sunan Drajat Utara No. 11, Kabupaten Tuban dan analisis bahan dilakukan di Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga Surabaya.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan ulangan sebanyak 5 kali. Variabel bebas yang digunakan yaitu perbedaan konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah dalam yang difortifikasi pada ekado udang vanamei dan variabel terikatnya yaitu kadar antosianin, karakteristik fisika tekstur dan organoleptik (kenampakan, aroma, rasa dan tekstur).

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan SPSS versi 25 dengan ANOVA (*Analysis of variance*) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap kadar antosianin dan karakteristik fisika tekstur ekado udang vanamei. Kriteria penerimaan atau penolakan dapat dilihat dari nilai p (probabilitas). Jika  $p < 0,05$  maka perlakuan berpengaruh nyata dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Jika  $p > 0,05$  maka perlakuan tidak berpengaruh nyata. Tingkat kepercayaannya 95% dengan 5% tingkat kesalahannya. Analisis organoleptik menggunakan Kruskal-wallis dan penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode de Garmo.

Hasil penelitian menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan P3 dengan konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 30%. dengan nilai kadar antosianin sebesar 0,7250, fisika tekstur 706,36, hedonik rasa 3,58, hedonik tekstur 3,65, hedonik aroma 3,35 dan hedonik kenampakan 3,33. Nilai kandungan gizi ekado udang vanamei dengan penambahan konsentrasi terbaik yaitu kadar karbohidrat sebesar 36,44%, kadar protein sebesar 18,10%, kadar lemak sebesar 8,11%, kadar air sebesar 34,08% dan kadar abu sebesar 3,27%.

Penambahan ekstrak kulit buah naga merah dengan konsentrasi berbeda pada ekado udang vanamei berpengaruh nyata pada karakteristik kimia (kadar



antosianin), karakteristik fisik (tekstur), karakteristik organoleptik (rasa dan tekstur) dan tidak berpengaruh nyata pada karakteristik organoleptik kenampakan dan aroma. Penambahan ekstrak kulit buah naga merah terbaik pada perlakuan P3 (konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 30%) dengan nilai kadar antosianin sebesar 0,7250 mg/100 g, fisika tekstur 710,96 gf, hedonik rasa 3,58, hedonik tekstur 3,65, hedonik aroma 3,35 dan hedonik kenampakan 3,33.

Saran pada penelitian ini yaitu perlu adanya upaya pemanfaatan pengolahan kulit buah naga sebagai bahan tambahan maupun produk olahan lainnya karena kandungan gizinya yang relatif tinggi serta perlunya penelitian dengan menggunakan bubuk kulit buah naga untuk mengetahui kadar antosianinnya lebih tinggi atau lebih rendah.





## SUMMERY

**ZHULFIKAR SAKTI MAHENDRA. NIM 175080300111046.** Fortification of Red Dragon Fruit Skin Extract (*Hylocereus polyrhizus*) Against Anthocyanin Levels and Characteristic of Ekado Vanamei Shrimp (dibawah bimbingan Ibu Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP).

---

Ekado is a processed meat product that is mashed, added with tapioca flour and spices. Ekado has a characteristic that is the dough is wrapped in dumpling skin or tofu skin then tied with chives leaves. The nutritional content of ekado only includes calories, fat, protein, therefore it is necessary to enrich ekado nutrition in order to become a functional food, namely by adding red dragon fruit peel extract which contains anthocyanins. Anthocyanins are Flavonoid compounds that act as natural colorants in food and are useful for health because they can reduce the risk of hypertension, cancer and diabetes. Dragon fruit peel contains anthocyanins as much as 62.68 mg/100 gr. This anthocyanin content is more than the flesh of the fruit. In addition, dragon fruit peel also contains  $\pm 10.80\%$  pectin which can be used as a gelling agent in a product.

The purpose of this study was to obtain the best concentration of red dragon fruit peel extract in the manufacture of vanamei shrimp ekado. This research was conducted from March to May 2021 at the house at Jl. Sunan Drajat Utara No. 11, Tuban Regency and material analysis was carried out at the Nutrition Laboratory, Faculty of Public Health, Airlangga University, Surabaya.

The method used in this research is the experimental method. The experimental design used in the main study was a simple completely randomized design (CRD) with 5 replications. The independent variable used was the difference in concentration of red dragon fruit peel extract fortified in ekado vannamei shrimp and the dependent variable was anthocyanin content, texture and organoleptic physical characteristics (appearance, aroma, taste and texture).

The research data were analyzed using SPSS version 25 with ANOVA (Analysis of variance) to determine the effect of treatment on anthocyanin levels and physical characteristics of the Vannamei shrimp ekado texture. Criteria for acceptance or rejection can be seen from the p value (probability). If  $p < 0.05$ , the treatment had a significant effect and continued with Duncan's test. If  $p > 0.05$  then the treatment has no significant effect. 95% confidence level with 5% error rate. Organoleptic analysis using Kruskal-wallis and determining the best treatment using the de Garmo method.

The results showed the best results in P3 treatment with a concentration of 30% red dragon fruit peel extract. with anthocyanin content value of 0.7250, physical texture 706.36, taste hedonic 3.58, texture hedonic 3.65, aroma hedonic 3.35 and appearance hedonic 3.33. The nutritional value of ekado vanamei shrimp with the addition of the best concentration, namely carbohydrate content of 36.44%, protein content of 18.10%, fat content of 8.11%, water content of 34.08% and ash content of 3.27%.

The addition of red dragon fruit peel extract with different concentrations in ekado vanamei shrimp had a significant effect on chemical characteristics (anthocyanin content), physical characteristics (texture), organoleptic characteristics (taste and texture) and had no significant effect on organoleptic



characteristics of appearance and aroma. The addition of the best red dragon fruit peel extract in P3 treatment (30% red dragon fruit peel extract concentration) with anthocyanin levels of 0.7250 mg/100 g, physical texture 710.96 gf, taste hedonic 3.58, texture hedonic 3, 65, hedonic aroma 3.35 and appearance hedonic 3.33.

Suggestions in this study are the need for efforts to utilize dragon fruit peel processing as an additional ingredient or other processed products because of its relatively high nutritional content and the need for research using dragon fruit peel powder to determine which anthocyanin levels are higher or lower.





## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat yang dilimpahkan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan usulan Skripsi dengan judul "Fortifikasi ekstrak kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar antosianin dan karakteristik ekado udang vanamei" sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Laporan skripsi ini diharapkan dapat menjadi pegangan dalam penelitian selanjutnya sekaligus menambah wawasan ataupun gambaran dan informasi mengenai pengaruh fortifikasi ekstrak kulit buah naga terhadap produk perikanan. Penulis menyadari banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, saya berharap kepada berbagai pihak untuk dapat memberikan masukan yang bersifat membangun untuk menjadikan laporan ini lebih baik.

Malang, 23 Juli 2021

Zhulfikar Sakti Mahendra  
NIM.175080300111046

## DAFTAR ISI

### Halaman

PERNYATAAN ORISINALITAS..... iv

IDENTITAS TIM PENGUJI..... v

UCAPAN TERIMAKASIH..... vi

RINGKASAN..... vii

SUMMERY..... ix

KATA PENGANTAR..... xi

DAFTAR ISI..... xii

DAFTAR TABEL..... xiv

DAFTAR GAMBAR..... xv

DAFTAR LAMPIRAN..... xvi

1. PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Rumusan Masalah..... 3

1.3 Tujuan..... 3

1.4 Hipotesis..... 4

1.5 Kegunaan Penelitian..... 4

2. TINJAUAN PUSTAKA..... 5

2.1 Udang Vanamei (*Litopanaeus vannamei*)..... 5

2.2 Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)..... 7

2.3 Ekado..... 10

2.3.1 Kriteria Mutu Ekado..... 10

2.4 Bahan Pembuatan Ekado Udang..... 11

2.4.1 Bahan Pengisi..... 12

2.4.2 Bahan Tambahan Pangan..... 12

2.5 Proses Pembuatan Ekado..... 16

2.6 Parameter Kimia Ekado..... 16

2.6.1 Antosianin..... 16

2.6.2 Manfaat Antosianin pada Tubuh..... 18

2.6.3 Protein..... 19

2.6.4 Lemak..... 20

2.6.5 Karbohidrat..... 20

2.6.6 Kadar Air..... 21

2.6.7 Kadar Abu..... 21

2.7 Parameter Fisik Ekado..... 22

xii



2.7.1 Tekstur.....	22
2.8 Parameter Organoleptik Ekado .....	22
2.8.1 Kenampakan.....	22
2.8.2 Rasa .....	23
2.8.3 Aroma .....	23
2.8.4 Tekstur.....	24
<b>3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Alat dan Bahan Penelitian .....	25
3.1.1 Alat Penelitian .....	25
3.1.2 Bahan Penelitian .....	25
3.2 Metode Penelitian .....	26
3.3 Prosedur Penelitian.....	26
3.3.1 Penelitian Pendahuluan.....	26
3.3.2 Penelitian Utama .....	30
3.4 Rancangan Penelitian .....	32
3.5 Analisis Data .....	33
3.6 Parameter Uji .....	34
3.6.1 Perhitungan Rendemen .....	34
3.6.2 Analisis Kimia .....	34
3.6.2 Analisis Fisika .....	38
3.6.3 Uji Organoleptik .....	39
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
4.1 Penelitian Pendahuluan .....	40
4.1.1 Kandungan Gizi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah .....	40
4.1.2 Konsentrasi Penambahan Ekstrak Terbaik.....	43
4.1.3 Rendemen .....	46
4.2 Penelitian Utama.....	47
4.2.1 Kadar Antosianin Ekado Udang Vanamei .....	48
4.2.2 Karakteristik Fisik Tekstur Ekado Udang Vanamei.....	52
4.2.3 Karakteristik Organoleptik Ekado Udang Vanamei.....	54
4.2.4 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo .....	61
<b>5. PENUTUP .....</b>	<b>64</b>
5.1 Kesimpulan .....	64
5.2 Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>76</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi udang vanamei.....	6
2. Kandungan gizi buah naga merah per 100 g.....	9
3. Kandungan gizi kulit buah naga merah.....	9
4. Kandungan gizi ekstrak kulit buah naga merah.....	9
5. Kriteria mutu ekado.....	11
6. Syarat mutu siomay.....	11
7. Kandungan gizi tepung tapioka dalam 100 g.....	12
8. Kandungan gizi bawang putih.....	14
9. Kandungan gizi telur.....	15
10. Kandungan gizi lada.....	15
11. Formulasi pada PP ekado udang vanamei.....	30
12. Formulasi penelitian utama ekado udang vanamei.....	32
13. Model rancangan percobaan penelitian utama.....	33
14. Kandungan gizi ekstrak kulit buah naga merah.....	40
15. Kandungan gizi kulit buah naga merah.....	41
16. Kadar Antosianin.....	48
17. Hasil analisis fisika tekstur.....	52
18. Hasil kruskal-wallis penelitian utama.....	55
19. Kandungan gizi ekado udang vanamei perlakuan terbaik.....	63



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur antosianin.....	17
2. Prosedur pembuatan ekstrak kulit buah naga merah.....	28
3. Prosedur pembuatan ekado udang vanamei.....	29
4. Prosedur pembuatan ekado udang vanamei pada penelitian utama.....	31
5. Grafik kenampakan penelitian pendahuluan.....	44
6. Grafik aroma penelitian pendahuluan.....	44
7. Grafik rasa penelitian pendahuluan.....	45
8. Grafik tekstur penelitian pendahuluan.....	45
9. Hasil ekado udang vanamei.....	48
10. Grafik kadar antosianin.....	50
11. Grafik fisika tekstur.....	53
12. Grafik hasil uji kruskal-wallis parameter kenampakan.....	55
13. Grafik hasil uji kruskal-wallis paramater aroma.....	57
14. Grafik hasil uji kruskal-wallis parameter rasa.....	59
15. Grafik hasil uji kruskal-wallis parameter tekstur.....	60



## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

### Halaman

1. Lembar scoresheet uji hedonik penelitian pendahuluan.....	76
2. Hasil analisis Kruksal-wallis pada penelitian pendahuluan.....	77
3. Hasil analisis Kruskal-wallis pada penelitian utama.....	78
4. Hasil analisis ragam ANOVA kadar antosianin dan fisika tekstur.....	79
5. Hasil uji lanjut Duncan kadar antosianin dan tekstur.....	80
6. Perhitungan penentuan perlakuan terbaik metode de Garmo.....	81
7. Dokumentasi pembuatan ekstrak kulit buah naga merah.....	82
8. Dokumentasi pembuatan ekado udang vanamei.....	83





# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Ekado merupakan produk olahan yang berasal dari Jepang. Produk ini biasanya terbuat dari daging ikan yang dihaluskan dan ditambahkan tepung serta bumbu-bumbu. Ekado memiliki ciri khas yaitu adonan daging ikan dibungkus dengan kulit pangsit dan dibentuk seperti kantong yang bagian atasnya diikat dengan daun kucai (Sipahutar *et al.*, 2020).

Pada umumnya bahan baku pembuatan ekado adalah daging ikan dan ayam. Semua jenis ikan dapat dijadikan sebagai bahan utama produk ekado, tapi biasanya ikan yang digunakan yaitu ikan tenggiri. Karena ketersediaan ikan tenggiri yang terbatas dan harganya yang mahal serta aromanya yang menyegat sehingga menurunkan penilaian tingkat kesukaan konsumen. Maka diperlukan alternatif pengganti bahan utama ikan tenggiri dengan udang vanamei (Maghfiroh, 2019).

Udang vanamei merupakan salah satu spesies dari *crustacea* yang cukup digemari oleh masyarakat. Daging udang vanamei memiliki rasa yang gurih dan enak. Daging udang vanamei juga memiliki kandungan protein yang cukup tinggi menurut Maghfiroh (2019), kandungan protein udang vanamei sekitar 17,77-20,31% tidak jauh berbeda dengan protein pada ikan tenggiri yang menurut Nessianti (2015) sekitar 21,40%. Berdasarkan pernyataan tersebut udang vanamei cocok untuk dijadikan produk olahan.

Olahan ekado merupakan produk diversifikasi hasil perikanan yang prosesnya melalui pelumatan daging terlebih dahulu lalu dibungkus dengan kembang tahu. Kandungan gizi ekado menurut Arini (2019), yaitu protein sebesar 7 g, lemak 1,7 g, karbohidrat 1,2 g dan serat 0,1 g. Berdasarkan hal tersebut



diperlukan pengkayaan gizi pada ekado agar dapat menjadi produk pangan fungsional. Pangan fungsional merupakan bahan pangan yang dapat memberikan manfaat tambahan disamping kandungan gizi pada pangan tersebut. Salah satu senyawa yang bisa ditambahkan yaitu senyawa antosianin. Antosianin merupakan senyawa Flavonoid sekaligus pigmen warna merah yang terdapat pada buah naga.

Buah naga adalah buah yang digemari oleh banyak masyarakat karena memiliki manfaat dan nilai gizi cukup tinggi. Salah satu bagian dari buah naga yang memiliki kandungan gizi tertinggi yaitu pada kulit buahnya. Pada kenyataannya sekitar 30-35% bagian kulit buah naga merah hanya dibuang dan tidak banyak dimanfaatkan (Waladi *et al.*, 2015). Beberapa kandungan dari kulit buah naga yaitu vitamin C, vitamin E, vitamin A, alkaloid, terpenoid, flavonoid, tiamin, niasin, piridoksin, kobalamin, fenolik, karoten, fitoalbumin dan antosianin (Putri *et al.*, 2015) dan protein 3,2%, lemak 0,7%, karbohidrat 72,1%, kadar abu 19,3 % dan kadar air 75,58% (Afifah *et al.*, 2017).

Pada kulit buah naga terkandung senyawa pewarna alami antosianin yang tinggi (Handayani dan Rahmawati, 2012). Total kandungan antosianin keseluruhan pada buah naga merah sebesar 65,8 mg/100g dimana pada bagian kulit sebesar 62,68 dan bagian daging buah sebesar 3,12 (Faadlilah dan Adriaria, 2016). Pigmen antosianin merupakan senyawa Flavonoid yang berperan untuk memberi warna alami pada makanan menurut Saati *et al.* (2016), selain itu pigmen antosianin juga memiliki potensi mencegah berbagai penyakit dan menjaga kesehatan antara lain untuk mengurangi resiko penyakit hipertensi, kanker dan diabetes melalui asupan makanan kaya antosianin. Dalam kulit buah naga menurut Wardani *et al.* (2018), juga mengandung pektin yang merupakan senyawa hidrokoloid sebagai agen pembentuk gel pada suatu produk. Kandungan pektin kulit buah naga merah cukup tinggi yakni  $\pm 10,80\%$ .



Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Waladi *et al.* (2015), menyatakan bahwa penambahan ekstrak kulit buah naga memberikan pengaruh pada tingkat kesukaan dari es krim dengan penambahan sebanyak 6% daripada es krim tanpa penambahn ekstrak kulit buah naga. Selain itu penelitian lain yang dilakukan oleh Sumardana *et al.* (2018), menyatakan bahwa penambahan ekstrak kulit buah naga sebanyak 100 ml memberikan pengaruh pada tingkat kesukaan dari mie basah. Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi bebeda dari penambahan ekstrak kulit buah naga pada produk ekado udang vanamei.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, didapatkan beberapa rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak kulit buah naga terhadap kadar antosianin dan karakteristik ekado udang vanamei?
2. Berapa konsentrasi ekstrak kulit buah naga yang terbaik terhadap kadar antosianin dan karakteristik ekado udang vanamei?

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, didapatkan tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kulit buah naga terhadap kadar antosianin dan karakteristik ekado udang vanamei.
2. Untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak kulit buah naga yang terbaik terhadap kadar antosianin dan karakteristik ekado udang vanamei.

#### 1.4 Hipotesis

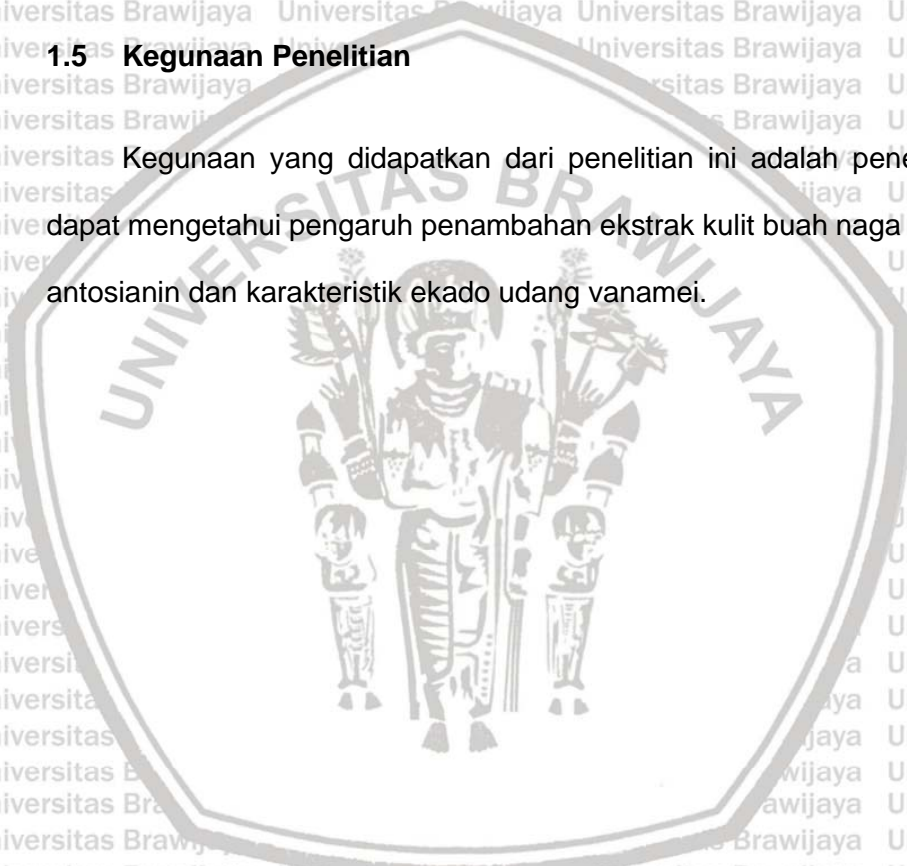
Hipotesis yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu:

$H_0$  : penambahan ekstrak kulit buah naga tidak berpengaruh terhadap kadar antosianin dan karakteristik produk ekado udang vanamei.

$H_1$  : penambahan ekstrak kulit buah naga dapat mempengaruhi kadar antosianin dan karakteristik produk ekado udang vanamei.

#### 1.5 Kegunaan Penelitian

Kegunaan yang didapatkan dari penelitian ini adalah peneliti diharapkan dapat mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kulit buah naga terhadap kadar antosianin dan karakteristik ekado udang vanamei.





## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*)

Udang Vanamei merupakan salah satu spesies unggulan dalam pengembangan budidaya air tawar di Indonesia. Udang vanamei memiliki nilai jual yang cukup baik dan banyak diminati oleh pasar dalam negeri dan luar negeri karena memiliki daya tahan tubuh yang kuat dari serangan virus daripada spesies udang windu. Masa panen udang vanamei juga lebih cepat yaitu dalam waktu 50-60 hari sejak tebar benih, jika dibandingkan dengan udang windu yang memiliki waktu panen 120 hari (Zainuddin et al., 2014).

#### 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang Vanamei

Klasifikasi udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) menurut Haliman dan Dian (2016), adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Sub kingdom : Metazoa  
Filum : Arthropoda  
Subfilum : Crustacea  
Kelas : Malacostraca  
Ordo : Decapodas  
Subordo : Dendrobrachiata  
Familia : Penaeidae  
Sub genus : Litopenaeus  
Spesies : *Litopenaeus vannamei*

Morfologi udang vanamei secara umum menurut Yulianti (2009), yaitu memiliki tubuh berwarna putih transparan, Panjang tubuh mencapai 23 cm. Bagian tubuh udang vanamei dibagi menjadi dua yaitu *thorax* (kepala) dan *abdomen* (perut). Udang vanamei memiliki kepala yang terdiri dari antenula, antenna, mandibula dan dua pasang maxillae. Pada bagian kepala terdapat 3 pasang maxilliped dan 5 pasang kaki berjalan (*periopoda*). Pada bagian perut memiliki 6 ruas dan terdapat 5 pasang kaki renang dan ekor kipas.

### 2.1.2 Kandungan Gizi Udang Vanamei

Udang vanamei memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Kandungan gizi udang vanamei menurut Verdian *et al.* (2013), disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Kandungan gizi udang vanamei

Kandungan gizi	Nilai
Kadar air (%)	72,64
Protein (%)	19,38
Lemak (%)	0,82
Kadar abu (%)	1,07
Karbohidrat (%)	0,78

Sumber: Verdian *et al.* (2013).

Udang vanamei memiliki macam-macam kandungan gizi yaitu diantaranya kandungan asam lemak omega 3 sebesar 204,5 mg/100 g dan omega 6 sebesar 106 mg/100 g daging. Dalam asam lemak omega 3 terdapat kandungan senyawa DHA sebesar 75,5 mg dan EPA sebesar 112 mg per 100 g daging udang. Senyawa DHA dan EPA memiliki fungsi yaitu untuk pertumbuhan dan perkembangan kognitif bayi, anak-anak dan ibu hamil serta mengurangi resiko penyakit kardiovaskuler (Ngginak *et al.*, 2013).



## 2.2 Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan buah yang hidup dan tumbuh pada daerah tropis. Buah naga merah memiliki manfaat bagi kesehatan serta banyak disukai oleh masyarakat. Menurut Waladi *et al.* (2015), sekitar 30-35% kulit buah naga merah tidak dimanfaatkan dan hanya dibuang padahal kulit buah naga merah memiliki kandungan gizi yang tinggi. Salah satu kandungan kulit buah naga merah adalah antosianin yang memiliki manfaat sebagai pewarna alami makanan. Kandungan lainnya pada buah naga menurut Farikha *et al.* (2013), yaitu protein, lemak, karbohidrat dan serat pangan berbentuk pektin. Selain itu kulit buah naga merah juga mengandung senyawa bioaktif yaitu antioksidan.

### 2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Buah naga merah merupakan tumbuhan yang termasuk golongan kaktus.

Klasifikasi buah naga merah menurut Sigarlaki dan Tjiptaningrum (2016), adalah sebagai berikut:

Divisi : Spermatohyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Cactales

Famili : Cactaceae

Subfamili : Hylocereanae

Genus : *Hylocereus*

Species : *Hylocereus polyrhizus*

Nama lokal : Buah naga merah

Morfologi buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) menurut Sulistiami *et al.* (2012), yaitu buah naga merah termasuk tanaman tidak lengkap karena tidak memiliki daun. Buah naga merah hanya memiliki akar, batang, buah bunga, biji dan cabang. Akar buah naga merah tidak hanya tumbuh dipangkal batang tetapi pada celah-celah batang juga. Fungsi akar pada celah batang yaitu agar dapat melekat pada tumbuhan lain. Akar pelekat ini memungkinkan buah naga tetap tumbuh walaupun tanpa tanah.

### 2.2.2 Kandungan Gizi Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) menurut Farikha *et al.* (2013), memiliki kandungan gizi yang melimpah. Buah naga merah mengandung zat bioaktif yang baik untuk kesehatan tubuh salah satunya antioksidan (antosianin dan betakaroten) dan mengandung serat pangan dalam bentuk pektin. Gizi lain yang dikandung oleh buah naga merah yaitu mineral dan vitamin diantaranya seperti kalsium, besi, fosfor, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3 dan vitamin C. Kandungan vitamin C, E dan A pada buah naga merah menurut Hadi *et al.* (2016), secara berturut-turut adalah 540.27 µg, 105.67 µg dan 102.13 µg per 100 g berat kering. Buah naga merah memiliki kandungan air dan serat yang tinggi. Kadar air buah naga merah menurut Jumri *et al.* (2015), sebesar 90,2% lalu kandungan serat pangan kasar menurut Rochmawati (2019), adalah sebesar 10.1 g per 100 g berat daging.

Kulit buah naga dapat dimanfaatkan menjadi ekstrak dan kemudian digunakan sebagai bahan dasar pangan fungsional yang ditambahkan dalam suatu produk dengan memanfaatkan kandungan senyawa antioksidan antosianin dan serat pangan yang baik untuk kesehatan (Ekawati *et al.*, 2015). Kandungan antosianin pada kulit buah naga merah sebesar 22,6 ppm lebih besar



dibandingkan dengan kulit buah naga putih yang hanya sebesar 16,7 ppm (Handyani dan Rahmawati, 2012). Kandungan gizi buah naga merah, kulit buah naga merah dan ekstrak kulit buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.

**Tabel 2.** Kandungan gizi buah naga merah per 100 g

Kandungan gizi	Kadar
Air (g)	82,5-83
Protein (g)	0,16-0,23
Lemak (g)	0,21-0,61
Serat (g)	0,7-0,9
Betakaroten (mg)	0,005-0,012
Kalsium (mg)	6,3-8,8
Fosfor (mg)	30,2-36,1
Besi (mg)	0,55-0,65
Vitamin B1 (mg)	0,28-0,30
Vitamin B2 (mg)	0,043-0,045
Vitamin C (mg)	8-9
Niasin (mg)	1,297-1,300

Sumber: Panjuantiningrum (2009).

**Tabel 3.** Kandungan gizi kulit buah naga merah

Kandungan gizi	Kadar
Protein (%)	3,2
Lemak (%)	0,7
Karbohidrat (%)	72,1
Kadar abu (%)	19,3
Total dietary fiber (%)	46,7
Insoluble dietary fiber (%)	12,6
Soluble dietary fiber (%)	34,3
Antosianin (ppm)	26,4587

Sumber: Afifah et al. (2017).

**Tabel 4.** Kandungan gizi ekstrak kulit buah naga merah

Kandungan gizi	Kadar
Kadar air (%)	14,67
Kadar abu (%)	2,00
Aktivitas antioksidan DPPH (%)	79,66
Total fenolik (mg GAE/g)	82,09

Sumber: Usmandoyo (2017).

### 2.3 Ekado

Ekado menurut Prihanto (2017), merupakan produk makanan khas jepang yang pembuatannya menggunakan bahan dasar ayam, udang atau ikan serta ditambahkan bumbu-bumbu untuk mendapatkan cita rasa. Ekado sudah banyak tersebar diberbagai belahan dunia. Ekado diminati banyak masyarakat mulai dari anak-anak hingga orang dewasa karena memiliki rasa yang khas dan kandungan gizi yang tinggi.

*Ekado fish* atau ekado yang terbuat dari ikan dapat dijual dalam keadaan siap makan atau dalam kondisi beku (*frozen*). Produk ekado hampir sama dengan siomay ikan karena berasal dari daging ikan yang dihaluskan dan ditambahkan tepung tapioka serta dibungkus, tetapi kekenyalan bukan menjadi penentu utama mutu "*ekado fish*". Ekado terbagi menjadi 2 jenis yaitu ekado kembang tahu dan ekado kulit pangsit. Perbedaan kedua ekado tersebut hanya pada bahan pembungkusnya (Agustini *et al.*, 2006).

#### 2.3.1 Kriteria Mutu Ekado

Ekado yang baik harus memenuhi kriteria mutu. Kriteria mutu ekado meliputi kenampakan, warna, rasa, aroma dan tekstur. Kriteria organoleptik mutu ekado menurut Listiyana (2014), terdapat pada Tabel 5.



**Tabel 5.** Kriteria mutu ekado

Parameter	Kriteria
Penampakan	Bentuk sesuai selera, berukuran seragam, bersih, tidak kusam, tidak berjamur dan tidak berlendir
Warna	Kuning kecoklatan, dan warna merata tanpa warna lain
Aroma	Aroma khas daging ikan, tidak bau tengik, tidak bau busuk dan aroma bumbu cukup tajam
Rasa	Rasa lezat khas daging ikan dan rasa bumbu menonjol tapi tidak berlebihan
Tekstur	Tekstur padat,, kompak, tidak lembek dan tidak rapuh

Sumber: Listiyana (2014)

Syarat mutu ekado belum terdapat pada SNI maka digunakan SNI produk siomay karena produk ekado hampir menyerupai produk siomay. Adapun persyaratan mutu siomay sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) 7756:2013 dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Syarat mutu siomay

Parameter uji	Persyaratan
a. Sensori	Min 7 (skor 3-9)
b. Kimia	
- Kadar air (%)	Maks 60,0
- Kadar abu (%)	Maks 2,5
- Kadar protein (%)	Min 5,0
- Kadar lemak (%)	Maks 20,0

Sumber: SNI 7756:2013

## 2.4 Bahan Pembuatan Ekado Udang

Pembuatan ekado udang menggunakan bahan baku utama udang vanamei. Bahan pengisi yang digunakan yaitu tepung tapioka. Bahan tambahan pada pembuatan ekado meliputi gula, garam, bawang putih, telur, lada bubuk, minyak wijen dan daun kucai sebagai pengikat ekado.

#### 2.4.1 Bahan Pengisi

Bahan pengisi menurut Zainuri *et al.* (2010), memiliki fungsi untuk memperbaiki dan menstabilkan emulsi, memperkecil penyusutan, meningkatkan daya ikat air, menambah berat pada produk dan memperkecil biaya produksi karena harganya yang cukup murah. Bahan pengisi yang biasa digunakan yaitu tepung tapioka.

##### 1. Tepung Tapioka

Tepung tapioka merupakan tepung yang berbahan dasar singkong. Tepung tapioka ditambahkan pada bahan pangan yang memiliki fungsi untuk menambah volume (substitusi daging), sehingga meningkatkan daya ikat air dan memperkecil penyusutan. Terjadinya pembengkakan disebabkan oleh proses gelatinisasi dari tepung tapioka yang mempunyai sifat mudah menyerap air dan air diserap pada saat temperatur meningkat. Pati ketika dipanaskan air akan menembus lapisan luar granula dan granula ini mulai menggelembung saat temperatur meningkat dari 60° C sampai 85° C (Basuki *et al.*, 2010). Adapun kandungan gizi dalam tepung tapioka terdapat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Kandungan gizi tepung tapioka dalam 100 g

Kandungan gizi	Jumlah
Karbohidrat (g)	86,9
Lemak (g)	0,3
Protein (g)	0,5
Kadar air (g)	12

Sumber: Badan ketahanan pangan dan penyuluhan Provinsi DIY (2012).

#### 2.4.2 Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan adalah bahan yang mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi dan ditambahkan pada makanan secara sengaja untuk mempermudah pengolahan suatu produk makanan. Tujuan penambahan bahan



ini untuk mempertahankan atau meningkatkan nilai gizi, mempertahankan daya simpan, membuat bahan pangan lebih mudah disajikan dan mempermudah untuk preparasi bahan pangan (Harianti, 2011). Bahan tambahan pangan menurut Fadilah (2017) merupakan bahan yang bukan bagian dari bahan baku, tetapi tujuan penambahannya untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan. Selain itu bahan tambahan pangan juga digunakan untuk menambah cita rasa dari produk yang ditambahkan.

### 1. Gula

Gula merupakan bahan pangan yang berasal dari tanaman tebu. Gula biasanya digunakan sebagai bahan tambahan pangan. Gula memiliki beberapa fungsi yaitu sebagai sumber nutrisi dan pembentuk tekstur serta rasa melalui reaksi pencoklatan (Sulardjo dan Santoso, 2012). Penambahan gula selain itu dapat menghambat pertumbuhan mikroba dengan cara menurunkan kandungan air pada bahan (Afrisanti, 2010). Gula pasir memiliki kadar karbohidrat sebesar 94 g/100g bahan. Gula tidak memiliki rasa manis yang sama berdasarkan gugus gulanya (Siregar, 2014).

### 2. Garam

Garam merupakan bahan makanan yang ditambahkan sebagai penguat cita rasa. Penggunaan garam harus secukupnya, tidak boleh terlalu banyak karena akan mengakibatkan terjadinya penggumpalan (*salting out*) dan rasa produk menjadi asin. Garam bisa terdapat secara alamiah dalam makanan atau ditambahkan pada waktu pengolahan dan penyajian makanan (Afrisanti, 2010). Garam juga berfungsi sebagai pengawet dan memperbaiki tekstur daging (Assadad dan Utomo, 2011).

### 3. Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan bahan alami yang ditambahkan pada bahan makanan untuk meningkatkan aroma serta untuk menambah cita rasa produk. Bawang putih selain untuk meningkatkan selera makan tetapi juga untuk meningkatkan daya awet bahan makanan (bersifat fungistatik dan fungisidal) (Afrisanti, 2010). Pada bawang putih terkandung zat bioaktif *allicin* yang memiliki fungsi sebagai antibakteri (Prihandani *et al.*, 2015). Kandungan gizi dari bawang putih dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Kandungan gizi bawang putih

Kandungan gizi	Jumlah
Allisin (%)	1,5
Protein (g)	4,5
Lemak (g)	0,20
Hidrat arang (g)	23,10
Vitamin B1 (mg)	0,22
Vitamin C (mg)	15
Kalori (kal)	95
Pospor (mg)	134
Kalsium (mg)	42
Zat besi (mg)	1
Air (g)	71

Sumber: Untari (2010).

### 4. Telur

Telur merupakan bahan pangan hasil ternak unggas sebagai sumber protein hewani yang memiliki rasa lezat, mudah dicerna dan bergizi tinggi. Telur memiliki sifat fungsional yaitu kemampuannya dalam membentuk buih saat dikocok dan koagulasi protein saat dipanaskan. Sifat emulsi pada telur dapat memengaruhi rasa dan tekstur bahan (Hasrati dan Rusnawati, 2011). Telur memiliki 2 bagian yaitu kuning telur yang berfungsi sebagai emulsifier dan putih telur yang berfungsi sebagai pembentuk gel (Amertaningtyas dan Jaya, 2011). Kandungan gizi telur dapat dilihat pada Tabel 9.



**Tabel 9.** Kandungan gizi telur

Kandungan gizi	Putih Telur (%)	Kuning Telur (%)
Protein	10,9	16,5
Lemak	Sedikit	32
Air	87	49
Hidrat arang	1	1

Sumber: Afifah (2013).

## 5. Lada

Lada atau merica (*Paperningrum*) adalah bahan yang sering ditambahkan dalam bahan makanan. Penambahan lada bertujuan untuk menyedapkan masakan dan mempertahankan daya simpan makanan. Lada memiliki dua sifat penting yaitu rasa pedas dan aroma khas. Rasa pedas merica disebabkan oleh adanya zat piperin dan piperanin, serta chavicia yang merupakan persenyawaan dari piperin dengan alkaloida (Afrisanti, 2010). Aroma khas pada lada disebabkan adanya komponen minyak atsiri yang mengandung golongan senyawa monoterpen dan seskuiterpen (Syafi'i *et al.*, 2016). Kandungan gizi dari lada dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Kandungan gizi lada

Kandungan gizi	Jumlah (%)
Air	16,5
Minyak atsiri	2
Protein	12,4
Selulosa	7,8
Amidon dan karbohidrat	69
Alkohol kering	11,9
Abu	3

Sumber: Sarpian (2003).

## 2.5 Proses Pembuatan Ekado

Proses pembuatan ekado menurut Listiyana (2014), terdiri dari 3 tahapan yaitu pengadonan, pembungkusan dan pemasakan. Pertama proses pengadonan yaitu proses pencampuran daging ikan yang telah dihaluskan dengan tepung tapioka dan bumbu-bumbu sampai tercampur merata. Kedua, proses pembungkusan ekado dengan kulit pangsit atau kembang tahu yang sebelumnya telah direbus terlebih dahulu. Ekado yang telah dibungkus kemudian diikat menggunakan daun kucai. Ketiga, proses pemasakan yaitu terdapat 2 proses pemasakan diantaranya dikukus dahulu selama 20 menit dengan suhu 90°C kemudian digoreng secara *deep frying* dengan api sedang agar ekado matang merata.

Titik kritis pada pembuatan ekado adalah pada saat pengukusan karena terjadinya proses gelatinisasi. Gelatinisasi menurut Anwar *et al.* (2019), merupakan proses pengembangan granula pati sehingga tidak dapat kembali ke bentuk semulanya. Gelatinisasi terjadi karena pemanasan antara air dan pati yang mana menurut Basuki *et al.* (2010), pati ketika dipanaskan kemudian air akan menembus lapisan luar granula dan granula mulai mengembang saat temperatur meningkat dari 60°C sampai 85°C.

## 2.6 Parameter Kimia Ekado

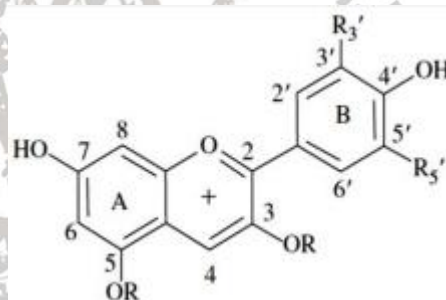
### 2.6.1 Antosianin

Antosianin adalah kelompok pigmen yang memiliki warna kemerahan, terletak dalam cairan sel yang bisa larut air (Husna *et al.*, 2013). Antosianin termasuk senyawa flavonoid dengan tiga atom karbon yang diikat oleh sebuah atom oksigen untuk menyambungkan dua cincin aromatik benzene ( $C_6H_6$ ) di dalam struktur utamanya. Antosianin mempunyai kerangka karbon ( $C_6C_3C_6$ )



dengan struktur dasarnya adalah 2-fenil-benzofirilium dari garam flavilium (Priska *et al.*, 2018). Faktor yang mempengaruhi kestabilan antosianin adalah oksigen, pH, enzim dan sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>). Tingkat keasaman lingkungan dapat mempengaruhi warna yang ditimbulkan oleh antosianin. Sulfur dioksida dapat menghilangkan warna dari antosianin jika bereaksi dengannya, akan tetapi akan kembali seperti semula (*reversible*) hanya dengan memanaskan SO<sub>2</sub>. Antosianin yang terlarut dalam suatu larutan, akan teroksidasi secara perlahan-lahan.

Pemakaian beberapa enzim pada pengolahan pangan yang mengandung antosianin bisa menyebabkan kandungan antosianin di dalamnya hilang atau berkurang (Hambali *et al.*, 2014). Struktur dasar antosianin dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Struktur antosianin (Priska *et al.*, 2018)

Nilai absorbansi maksimal pada setiap jenis antosianin berbeda-beda. Absorbansi maksimal antosianin jenis sianidin memiliki panjang gelombang 535 nm (merah tua). Nilai absorbansi maksimal pigmen kulit buah naga merah yang sering muncul yaitu pada panjang gelombang 536,4 nm, sehingga jenis pigmen pada kulit buah naga merah segar maupun yang telah disimpan selama 8 hari digolongkan sebagai sianidin 3- ramnosil glukosida 5-glukosida (Saati, 2010).

Pada suasana asam, antosianin jenis sianidin stabil dengan suhu 100°C selama 5 menit karena dapat menghasilkan warna tetap. Faktor yang dapat memengaruhi warna antosianin salah satunya adalah pH. Warna antosianin akan menjadi merah

pada pH asam dan akan menjadi biru pada pH basa. Faktor lain selain pH yang dapat memengaruhi warna antosianin adalah adanya campuran dengan senyawa lain, jumlah gugus hidroksi, konsentrasi pigmen dan metoksi (Supiyanti *et al.*, 2010). Dominannya jumlah gugus metoksi pada struktur antosianin dapat menyebabkan antosianin berwarna merah dan stabil terhadap panas.

## 2.6.2 Manfaat Antosianin pada Tubuh

Antosianin merupakan golongan senyawa flavonoid yang mana senyawa tersebut dapat bermanfaat sebagai antioksidan bagi tubuh (Anggriani *et al.*, 2017). Suhu perebusan optimal menurut Setiawati *et al.* (2013), adalah sekitar 70°C dan 80°C agar dapat menghasilkan kadar antosianin, total fenolik dan aktivitas antioksidan yang tinggi. Senyawa antosianin memiliki fungsi sebagai antioksidan untuk menangkap radikal bebas. Antosianin juga memiliki kemampuan sebagai antidiabetik, antihipertensi, antikanker (Husna *et al.*, 2013).

Salah satu manfaat antosianin adalah sebagai antidiabetik yaitu dengan cara menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan kerja reseptor insulin, memperbaiki status antioksidan dengan menekan malondialdehid (MDA) sebagai penanda stres oksidatif serta memperbaiki level superoksida dismutase (SOD) dan katalase sebagai enzim-enzim antioksidan pada tikus diabetes (Laxmi *et al.*, 2017). Fungsi lain antosianin menurut Elvina dan Adriaria (2016), yaitu antosianin mempunyai efek hipoglikemik yang mana dapat mencegah terjadinya kerusakan sel  $\beta$  pankreas sehingga sekresi hormon insulin bisa meningkat. Pada penelitian Elmaniar dan Muhtadi (2017), antosianin yang berasal dari ekstrak umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) memiliki aktivitas penghambatan terhadap enzim  $\alpha$ -glukosidase dengan nilai inhibisi sebesar 51,18% pada konsentrasi 0,025 mg/100g dan juga pemberian ekstrak antosianin dengan dosis 10 mg/100g dalam



waktu 35 hari mampu menurunkan kadar glukosa dalam darah pada tikus diabetes (Herawati, 2013).

Buah naga merah memiliki kandungan antosianin sebesar 65,8 mg/100g.

Kandungan antosianin terbesar terdapat pada kulitnya yaitu sebesar 62,68 mg dan daging buahnya hanya sebesar 3,12 mg (Faadlilah dan Adriaria, 2016).

Konsentrasi ekstrak kulit buah naga menurut Santosa *et al.* (2019), dapat memengaruhi kadar antosianin pada suatu produk. Ekstrak kulit buah naga yang ditambahkan pada produk semakin besar, maka kadar antosianin akan semakin tinggi. Proses ekstraksi dengan cara perebusan untuk mempertimbangkan nilai organoleptik produk.

### 2.6.3 Protein

Protein menurut Primasoni (2010), adalah kelompok bahan makronutrien, yang berperan penting dalam pembentukan biomolekul (penyusun bentuk tubuh).

Protein terdiri dari rantai asam amino yang saling terikat dalam ikatan peptida.

Asam amino tersebut terdiri dari unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen.

Protein menurut Rasyid *et al.* (2015), dalam per gramnya dapat menjadi sumber energi sebesar 4 kkal. Dalam tubuh jumlah total protein sekitar 19% dari berat

daging, lalu protein tubuh sebesar 45% adalah otot. Perubahan kondisi lingkungan

akan menyebabkan protein memiliki sifat tidak stabil dan dapat berubah (denaturasi). Protein jika diasamkan hingga pH (4,5-5) yang terjadi yaitu akan

mengalami pengendapan dan apabila dipanaskan seperti proses pemasakan atau penggorengan, maka akan mengalami perubahan struktur (denaturasi), atau

menggumpal (koagulasi) (Suprayitno, 2017).

#### 2.6.4 Lemak

Lemak menurut Isa (2011), adalah salah satu sumber energi biasa didapatkan dari produk nabati atau hewani. Lemak dapat memberikan energi sebesar 9 kkal dalam satu gramnya lalu karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal per gram yang mana dapat diartikan energi yang dihasilkan lemak lebih besar dua kali lipat daripada karbohidrat dan protein. Pada pengolahan pangan, lemak berfungsi sebagai media penghantar panas dan memberikan cita rasa gurih pada makanan. Lemak berbeda dengan minyak, perbedaan keduanya yaitu pada suhu kamar lemak berbentuk padat, sedangkan minyak berbentuk cair. Selain itu, lemak tersusun oleh asam lemak jenuh dan pada minyak tersusun oleh asam lemak tak jenuh (Sahriawati, 2016).

#### 2.6.5 Karbohidrat

Karbohidrat menurut Siregar (2014), adalah salah satu gizi yang dibutuhkan tubuh sebagai sumber energi. Karbohidrat terbagi menjadi beberapa zat-zat organik yang mempunyai struktur molekul berbeda-beda, tetapi memiliki persamaan dari segi kimia dan fungsinya. Seluruh karbohidrat terdiri atas unsur Carbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Karbohidrat menurut Budoyo (2010), menghasilkan kalori sebanyak 4 kkal dalam 1 gramnya. Karbohidrat dapat menghasilkan serat pangan (dietary fiber) yang bermanfaat untuk kesehatan pencernaan, selain itu karbohidrat juga berperan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalkan rasa, warna dan tekstur.



### 2.6.6 Kadar Air

Salah satu komponen penting dalam bahan pangan adalah air. Air dalam setiap bahan pangan jumlahnya berbeda. Dalam setiap pengolahan makanan, analisis kadar air merupakan hal yang penting, karena kadar air berpengaruh secara langsung terhadap stabilitas dan kualitas pangan (Sundari *et al.*, 2015). Air bisa mempengaruhi kualitas pangan diantaranya kenampakan, tekstur dan cita rasa pada bahan makanan. Kadar air juga dapat memengaruhi aktivitas mikrobiologis yang mengakibatkan kerusakan selama pengangkutan dan penyimpanan produk (Jamaluddin *et al.*, 2014). Dalam bahan pangan terdapat dua bentuk air yaitu air terikat dan air bebas. Proses kerusakan bahan pangan dapat terjadi karena adanya bantuan dari air bebas yang disebabkan oleh proses kimiawi, enzimatik dan mikrobiologis. Proses hidrolisis dalam bahan pangan dapat dihambat dengan kandungan air yang rendah dan sebaliknya kadar air yang tinggi dapat mempercepat reaksi hidrolisis (Handayani *et al.*, 2014).

### 2.6.7 Kadar Abu

Abu merupakan residu dari suatu bahan pangan berupa zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik (Kharisma *et al.*, 2015). Komposisi dan kandungan abu tergantung pada bahan dan proses pengabuannya. Kadar abu berhubungan dengan kandungan mineral suatu bahan. Penentuan kadar abu total bertujuan untuk menentukan baik buruknya suatu proses pengolahan, untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan dan penentuan abu total berguna sebagai parameter nilai gizi bahan makanan. Jumlah mineral dalam bahan pangan dapat dikurangi dengan cara pencucian, perendaman serta perebusan karena mineral akan larut oleh air (Sulthoniyah *et al.*, 2013). Faktor yang memengaruhi kadar abu dalam bahan pangan yaitu suhu pengeringan. Kandungan air bahan akan



menguap lebih banyak saat suhu pengeringan tinggi sehingga mineral yang tertinggal pada bahan akan meningkat (Martunis, 2012).

## **2.7 Parameter Fisik Ekado**

### **2.7.1 Tekstur**

Tekstur adalah parameter penting untuk menentukan mutu produk makanan. Alat yang digunakan untuk mengukur tekstur yaitu *texture analyzer*.

Hasil pengukuran tekstur dinyatakan dengan satu Newton (daya maksimal) (Midayanto dan Yuwono, 2014). Daya maksimal menurut Souripet (2015), yaitu

besaran yang mampu ditahan oleh bahan pangan sebagai gambaran tingkat kekerasan suatu bahan pangan. Kekerasan (*hardness*) menurut Noriandita (2013), adalah tekanan yang dibutuhkan untuk mengubah bentuk fisik bahan.

Kekerasan produk dan nilai tekstur berhubungan satu sama lain dimana disebutkan oleh Hardoko *et al.* (2017), semakin besar nilai tekstur maka suatu produk akan semakin keras begitupun sebaliknya jika nilai tekstur semakin kecil maka suatu produk semakin empuk.

## **2.8 Parameter Organoleptik Ekado**

### **2.8.1 Kenampakan**

Atribut terpenting pada suatu produk pangan adalah kenampakan.

Konsumen cenderung memilih sebuah produk pangan dengan mempertimbangkan kenampakan dari produk tersebut terlebih dahulu.

Kenampakan produk pangan yang baik dianggap memiliki rasa yang enak dan kualitas yang bagus oleh konsumen. Kenampakan umum suatu produk memiliki karakteristik meliputi ukuran, warna, tekstur permukaan, bentuk, tingkat kemurnian dan karbonasi produk (Tarwendah, 2017). Sensori pertama yang dilihat oleh panelis adalah warna. Warna dapat digunakan sebagai acuan penentuan mutu suatu bahan pangan (Negara *et al.*, 2016).



### 2.8.2 Rasa

Atribut paling penting bagi konsumen untuk menerima atau menolak suatu produk pangan adalah rasa. Jika rasa suatu produk tidak enak, maka produk akan ditolak sekalipun parameter lain memiliki nilai yang baik (Noviyanti *et al.*, 2016).

Rasa adalah sensasi yang dihasilkan oleh suatu materi yang masuk ke mulut.

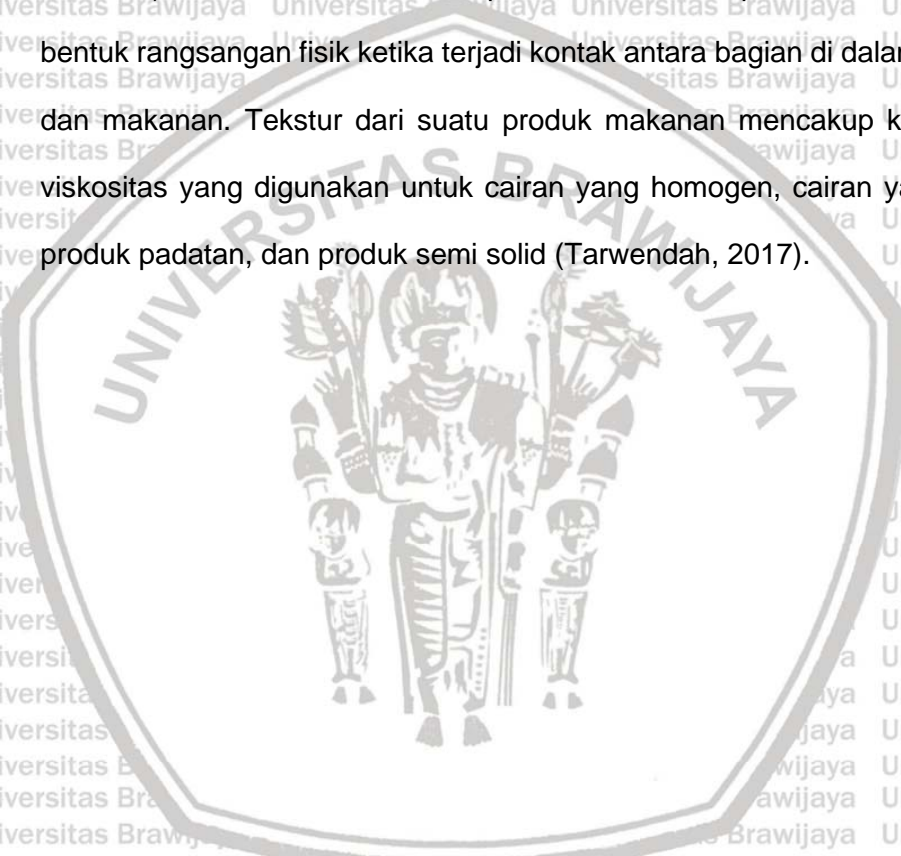
Rasa merupakan senyawa kimia yang dapat mempengaruhi indera tubuh, salah satunya adalah lidah sebagai indera pengecap. Lidah pada dasarnya hanya mampu mengecap empat jenis rasa yaitu manis, asam, pahit dan asin (Tarwendah, 2017).

### 2.8.3 Aroma

Aroma adalah karakter sensoris yang berhubungan dengan bau. Aroma dapat digunakan untuk menentukan kenikmatan suatu bahan pangan. Aroma ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktorik yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk ke dalam mulut. Alat panca indera yang berhubungan dengan aroma adalah indera penciuman bau (Noviyanti *et al.*, 2016). Dalam industri pangan, pengujian terhadap aroma berperan penting karena mampu dengan cepat memberikan hasil penilaian terhadap produk bahwa produk tersebut diterima atau ditolak. Aroma merupakan interpretasi dari stimulus yang dihasilkan oleh molekul-molekul komponen aroma yang berinteraksi dengan syaraf pembau (Afrianto *et al.*, 2017).

#### 2.8.4 Tekstur

Tekstur adalah atribut yang berhubungan dengan kekerasan suatu produk pangan. Tekstur dapat dinilai dengan cara merasakan dengan mulut yaitu pada saat menggigit dan mengunyah makanan ataupun perabaan makanan dengan jari. Macam-macam penginderaan tekstur diantaranya meliputi kekerasan, kehalusan, kebasahan, kekeringan, kekasaran dan berminyaknya suatu produk (Noviyanti *et al.*, 2016). Tekstur makanan merupakan hasil dari respons *tactile sense* terhadap bentuk rangsangan fisik ketika terjadi kontak antara bagian di dalam rongga mulut dan makanan. Tekstur dari suatu produk makanan mencakup kekentalan atau viskositas yang digunakan untuk cairan yang homogen, cairan yang heterogen, produk padatan, dan produk semi solid (Tarwendah, 2017).





### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Alat dan Bahan Penelitian

##### 3.1.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan untuk membuat ekado udang vanamei dan peralatan untuk analisis kimia fisika. Alat yang digunakan dalam pembuatan ekado udang vanamei diantaranya pisau, talenan, baskom, blender, timbangan digital, spatula, irus, wajan, kompor gas. Alat yang digunakan untuk analisis kimia fisika diantaranya beaker glass, erlenmeyer, desikator, oven, pipet tetes, cawan porselen, pipet volume, bola hisap, pipet serologis, gelas ukur, loyang, spektrofotometer uv vis, labu alas bulat, tungku pengabuan, labu dekstruksi, hot plate, crushtable tank, timbangan analitik, kamera dan tekstur analyzer.

##### 3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan untuk pembuatan ekado udang vanamei dan bahan untuk analisis kimia fisika. Bahan untuk pembuatan ekado udang vanamei meliputi udang vanamei yang dibeli di Pasar Baru Tuban, buah naga merah yang dibeli di Pasar Pramuka Tuban, bawang putih, tepung tapioka, lada bubuk, gula, garam, telur, kembang tahu dan daun kucai. Bahan yang digunakan untuk analisis kimia fisika meliputi aquades,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{HCl}$  0.2 N,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KCl}$ , silica gel, Na-asetat, tablet katalis,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , dan chloroform.

### 3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen, yang bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh dari perbedaan penambahan konsentrasi ekstrak kulit buah naga terhadap kadar antosianin dan karakteristik fisik ekado udang vanamei. Metode eksperimen menurut Payadya dan Jantika (2018), bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan sebab akibat dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan tertentu pada subjek eksperimental dan terdapat kontrol sebagai perbandingannya.

Pada metode penelitian ini terdapat 2 variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Definisi variabel bebas dan terikat menurut Jaedun (2011), adalah variabel bebas merupakan variabel yang memengaruhi variabel terikat sedangkan variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel bebas pada penelitian ini adalah fortifikasi ekstrak kulit buah naga merah dengan konsentrasi berbeda pada ekado udang vanamei. Sedangkan variabel terikatnya yaitu kadar antosianin dan proksimat, fisika tekstur dan organoleptik hedonik ekado udang vanamei.

### 3.3 Prosedur Penelitian

#### 3.3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui berapa konsentrasi terbaik ekstrak kulit buah naga merah yang nantinya akan digunakan sebagai penelitian utama. Penentuan konsentrasi terbaik dilakukan dengan uji organoleptik metode hedonik. Uji hedonik ini menggunakan orang-orang sekitar sebagai panelis berjumlah 20 orang. Pertama yang dilakukan pada penelitian pendahuluan yaitu proses pembuatan ekstrak kulit buah naga merah kemudian pembuatan ekado udang vanamei dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah dengan

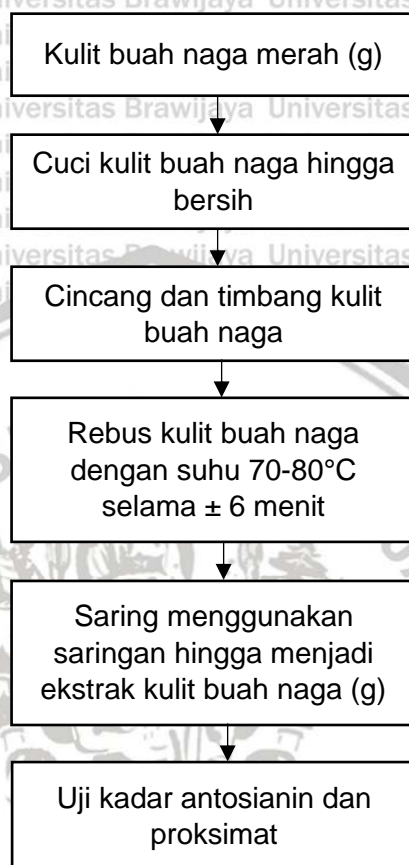


konsentrasi yang berbeda dan terakhir dilanjutkan dengan uji organoleptik metode hedonik. Berdasarkan hasil penelitian Putri (2020), penambahan ekstrak kulit buah naga merah yang terbaik pada produk otak-otak ikan lele adalah dengan presentase sebesar 30%. Presentase tersebut dijadikan acuan dalam menentukan konsentrasi penambahan ekstrak kulit buah naga merah dengane range 0%, 10%, 20%, 30% ekstrak kulit buah naga merah.

Proses pembuatan ekstrak kulit buah naga merah pertama-tama kulit buah naga dicuci terlebih dahulu kemudian dicincang berbentuk dadu dengan ukuran sekitar 0,5 cm, hal ini dilakukan untuk memperkecil ukuran dari kulit buah naga tersebut agar saat proses penyaringan didapatkan kadar antosianin yang diinginkan. Tetapi untuk menghasilkan kadar antosianin yang maksimal menurut penelitian Hidayah *et al.* (2014), yaitu dilakukan dengan cara sampel kulit buah naga diblender dengan pelarut sampai menjadi bubur yang bertujuan untuk memperkecil luas permukaan kulit buah naga agar mempermudah antosianin larut dalam pelarut sehingga mampu mengeluarkan seluruh antosianin yang terkandung dalam kulit buah naga dan kemudian dimaserasi selama 24 jam. Kulit buah naga yang telah dicincang kemudian direbus dalam 300 ml air selama  $\pm 6$  menit kemudian disaring sehingga didapatkan filtrat cair.

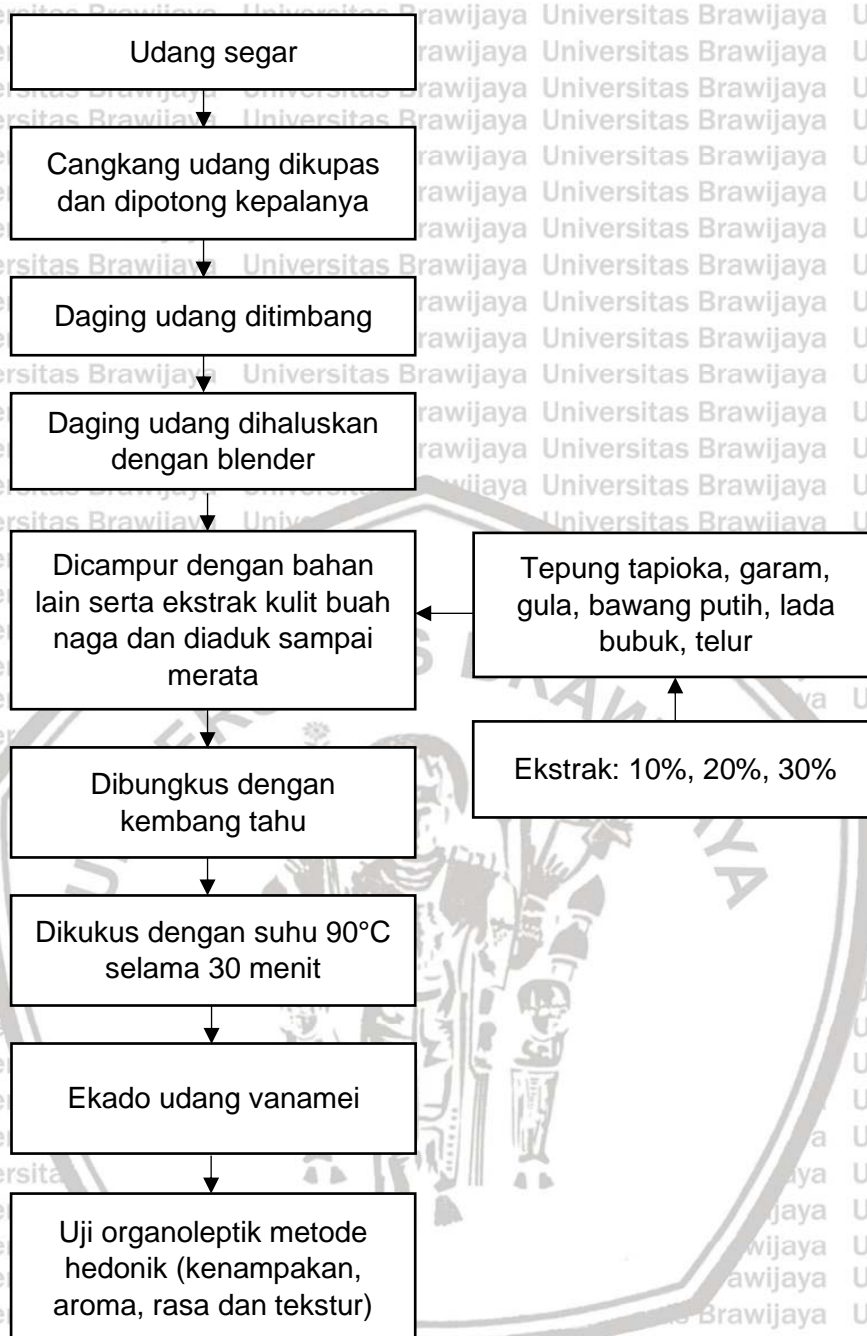
Antosianin merupakan senyawa yang mudah larut pada pelarut polar, berdasarkan penelitian dari Lestario (2018), ekstraksi antosianin terbaik menggunakan methanol yang diasamkan dengan 1% HCl, tetapi methanol dan etanol merupakan pelarut yang tidak dapat digunakan untuk makanan karena bersifat racun oleh karena itu untuk ekstrak yang digunakan pada makanan dapat menggunakan asam organik yang bersifat polar seperti asam asetat, asam sitrat, asam malat dan asam tartarat. Penggunaan pelarut asam karena antosianin memiliki sifat stabil pada pH asam, semakin rendah nilai pH maka semakin stabil

warna merah pada antosianin (Hidayah *et al.*, 2014). Diagram alir proses pembuatan ekstrak kulit buah naga merah dapat dilihat pada Gambar 11 dan proses pembuatan ekado udang vanamei dapat dilihat pada Gambar 12.



**Gambar 2.** Prosedur pembuatan ekstrak kulit buah naga merah (Modifikasi Sumardana *et al.*, 2018)





**Gambar 3.** Prosedur pembuatan ekado udang vanamei  
(Modifikasi Listiyana, 2014)

Formulasi penelitian pendahuluan pembuatan ekado udang vanamei dapat dilihat pada Tabel. 11.

**Tabel 11.** Formulasi pada PP ekado udang vanamei

No.	Bahan	Perlakuan (g)		
		P1 (10%)	P2 (20%)	P3 (30%)
1	Ekstrak kulit buah naga merah	10	20	30
2	Daging udang vanamei	100	100	100
3	Garam	3	3	3
4	Gula	3	3	3
5	Lada	1	1	1
6	Bawang putih	5	5	5
7	Telur	7,5	7,5	7,5
8	Tepung tapioka	50	50	50

Sumber: Listiyana (2014) termodifikasi

Keterangan:

P1: Penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebesar 0%

P2: Penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebesar 10% dari berat udang

P3: Penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebesar 20% dari berat udang

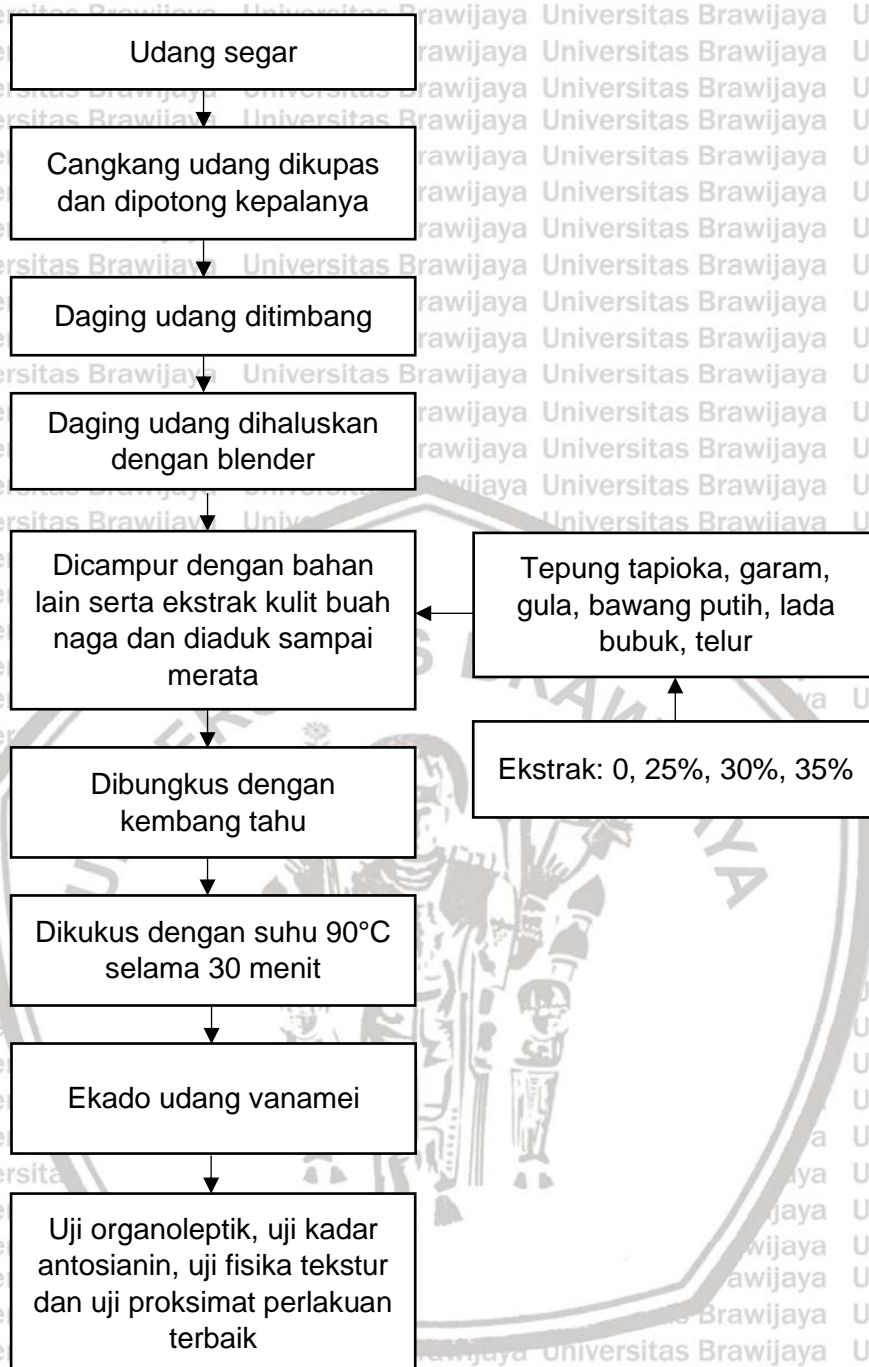
P4: Penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebesar 30% dari berat udang

### 3.3.2 Penelitian Utama

Hasil penambahan konsentrasi terbaik ekstrak kulit buah naga merah pada penelitian pendahuluan dijadikan acuan pada penelitian utama. Penelitian utama bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terbaik penambahan ekstrak kulit buah naga merah sehingga dapat menghasilkan ekado udang vanamei dengan kualitas yang bagus. Parameter yang diuji pada penelitian pendahuluan meliputi parameter kimia (kadar antosianin dan proksimat), parameter fisika (tekstur) dan parameter organoleptik (kenampakan, aroma, rasa dan tekstur). Prosedur penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 13.

Formulasi pada penelitian utama pembuatan ekado udang vanamei dapat dilihat pada Tabel 12.





**Gambar 4** Prosedur pembuatan ekado udang vanamei pada penelitian utama

**Tabel 12.** Formulasi penelitian utama ekado udang vanamei

No.	Bahan	Perlakuan (g)			
		P1 (0%)	P2 (25%)	P3 (30%)	P4 (35%)
1	Ekstrak kulit buah naga merah	0	25	30	35
2	Daging udang vanamei	100	100	100	100
3	Garam	3	3	3	3
4	Gula	3	3	3	3
5	Lada	1	1	1	1
6	Bawang putih	5	5	5	5
7	Telur	7,5	7,5	7,5	7,5
8	Tepung tapioka	50	50	50	50

Sumber: Listiyana (2014) termodifikasi

Keterangan:

P1: Penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebesar 0%

P2: Penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebesar 25% dari berat udang

P3: Penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebesar 30% dari berat udang

P4: Penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebesar 35% dari berat udang

### 3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian utama adalah

Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 20 sampel yang meliputi 1

kontrol dan 3 perlakuan dalam 5 kali ulangan. Model matematik Rancangan Acak

Lengkap (RAL) sederhana dapat dilihat sebagai berikut:

$$t(n-1) \geq 15$$

keterangan: t = perlakuan, n = ulangan, perhitungan dalam menentukan ulangan

dalam penelitian ini dapat dilihat pada perhitungan berikut:

$$t(n-1) \geq 15$$

$$4(n-1) \geq 15$$

$$4n-4 \geq 15$$

$$4n \geq 15+4$$

$$4n \geq 20$$

$$n \geq 5$$



Model rancangan percobaan pada penelitian utama ini dapat dilihat pada

Tabel 13.

**Tabel 13.** Model rancangan percobaan penelitian utama

Perlakuan	Ulangan				
	1	2	3	4	5
P1	P11	P12	P13	P14	P15
P2	P21	P22	P23	P24	P25
P3	P31	P32	P33	P34	P35
P4	P41	P42	P43	P44	P45

Keterangan:

P1 = Penambahan ekstrak kulit buah naga merah 0%

P2 = Penambahan ekstrak kulit buah naga merah 25%

P3 = Penambahan ekstrak kulit buah naga merah 30%

P4 = Penambahan ekstrak kulit buah naga merah 35%

### 3.5 Analisis Data

Data hasil penelitian diolah menggunakan aplikasi SPSS versi 25.

Parameter kimia dan fisika dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variance*).

Kriteria penerimaan atau penolakan hipotesis statistik dapat dilihat dari nilai signifikansi atau p (probabilitas). Perlakuan tidak berpengaruh nyata jika nilai

$P \geq 0,05$  dan perlakuan berpengaruh nyata jika  $P \leq 0,05$ , dimana tingkat kepercayaannya 95% dan tingkat kesalahannya 5%. Jika hasil yang didapatkan

berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut *Duncan*. Parameter organoleptik dianalisis dengan Kruskal-Wallis. Kemudian penentuan perlakuan terbaik dari seluruh parameter yaitu menggunakan metode de Garmo.

### 3.6 Parameter Uji

Parameter uji pada penelitian ini yaitu analisis kimia, analisis fisika dan organoleptik. Analisis kimia meliputi kadar antosianin dan proksimat (karbohidrat, protein, lemak, kadar air, kadar abu) pada perlakuan terbaik. Analisis fisika meliputi tekstur sedangkan analisis organoleptik meliputi kenampakan, rasa, aroma dan tekstur menggunakan uji hedonik.

#### 3.6.1 Perhitungan Rendemen

Pada setiap penelitian perlu dilakukan perhitungan rendemen. Tujuan dari perhitungan rendemen adalah untuk mengetahui persentase berat akhir dari suatu produk. Rendemen menurut Kusumaningrum *et al.* (2013), merupakan perbandingan antara berat produk dengan berat bahan dikalikan 100% atau perbandingan berat akhir dengan berat awal dikalikan dengan 100%. Nilai rendemen yang semakin tinggi maka bahan pangan yang dapat dimanfaatkan semakin banyak.

Rumus perhitungan rendemen dapat dilihat sebagai berikut:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

#### 3.6.2 Analisis Kimia

##### a. Analisis Kadar Antosianin

Pada analisis kadar antosianin berdasarkan Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatann Masyarakat, Universitas Airlangga yaitu pertama timbang total ekstrak sebanyak 25 mg, kemudian dilarutan dalam 5,0 ml methanol yang sudah ditambahkan HCl 1%. Sebanyak 1,0 ml larutan ekstrak ditambahkan 5,0 ml, dalam vial 1 ditambahkan larutan buffer KCl pH 1,0. Pada vial 2 ditambahkan larutan buffer natrium asetat pH 4,5 dan diaduk hingga larut. Larutan didiamkan selama



30 menit-1 jam. Masing-masing larutan diukur absorbansinya pada Panjang gelombang maksimal 700 nm dengan blanko pelarut methanol buffet Kcl dan natrium aseta. untuk menentukan total konsentrasinya dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar Antosianin (mg/100 g)} = \frac{A \times Mw \times DF \times V \times 100}{e \times F \times W}$$

Keterangan:

A = absorbansi sampel  
Mw = berat molekul cyanidin-3- glucoside (449.2 g/mol)  
DF = faktor pengenceran  
V = volume larutan induk sampel (mL)  
W = berat ekstrak sampel (g)  
L = lebar kuvet = 1 cm  
e = absorptivitas molar sianidin 3-glukosida = 26.900 dan 100 merupakan factor konversi untuk perhitungan dalam mg/100 g sampel

#### b. Analisis Kadar Protein

Uji kadar protein berdasarkan Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga yaitu menggunakan metode semi-mikro kjedhal. Pertama haluskan sampel lalu timbang sebanyak 0,2 g sampel dan dimasukan ke dalam labu kjedhal 30 ml. tambahkan 1 spatula katalisator Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-HgO (20:1) dan 2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Sampel dididihkan selama 2,5 jam sampai cairan menjadi jernih. Sampel kemudian didinginkan dan ditambahkan aquades 15 ml, 10 ml larutan NaOH ke dalam tabung destilasi. Letakkan Erlenmeyer 125 ml yang berisi 10 ml H<sub>2</sub>BO<sub>4</sub> di bawah kondensor. Dilakukan destilasi sampai tertampung kira-kira 15 ml destilat berwarna kehijauan. Destilat dititrasi dengan larutan HCl 0,2 N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah jambu. Kemudian juga ditetapkan blanko.

Rumus total N dan presentase protein sebagai berikut:

$$\%N = \frac{ml\ HCl \times N\ HCl \times 14,008}{berat\ bahan\ (mg)} \times 100\%$$

$$\% \text{ Protein} = \%N \times \text{Faktor konversi}$$

Keterangan:

N = Normalitas HCl standar yang digunakan

14,007 = Berat atom nitrogen

6,25 = Faktor konversi protein

### c. Analisis Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak berdasarkan Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga yaitu dengan menggunakan metode soxlet. Pertama hancurkan bahan kemudian masukan dalam botol lemak yang telah dikeringkan sebelumnya. Timbang 2 g bahan lalu dipindahkan dalam timbel. Botol lemak diisi dengan pelarut n-Benzene sebanyak 20 ml. Pasangkan botol lemak dengan soxlet 800C. Hubungkan dengan pendingin balik lalu ekstraksi selama 2-3 jam. Rangkaian dilepaskan kemudian panaskan botol lemak yang telah berisi minyak. Campurkan pelarut pada oven bersuhu 100°C. Botol lemak dikeluarkan kemudian didinginkan dengan desikator selama 15 menit. Rumus perhitungan %kadar lemak sebagai berikut:

$$\%Kadar\ lemak = \frac{berat\ akhir - berat\ botol\ kosong}{berat\ bahan\ (g)} \times 100\%$$

### d. Analisis Kadar Karbohidrat

Analisis kaborhidrat menurut Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga yaitu pertama siapkan sampel sebanyak 0,1 g dan ditimbang dalam Erlenmeyer 250 ml. Tambahkan aquades 50 ml dan HCl 25%. 5 ml kemudian dipanaskan pada suhu 100°C selama 3 jam. Setelah didinginkan, suspense dinetralkan dengan NaOH 25% sampai pH 7. Lalu



dipindahkan secara kuantitatif dalam labu takar 100 ml kemudian ditepatkan sampai tanda tera dengan air destilat. Larutan kemudian disaring dengan kertas saring.

Proses analisis sampel yaitu siapkan sebanyak 25 ml filtrat dari persiapan sampel ditambah 25 ml larutan Luff Schoorl dalam Erlenmeyer. Buat perlakuan blanko yaitu 25 ml larutan Luff Schoorl dengan 25 ml aquades. Erlenmeyer dihubungkan dengan pendingin balik kemudian dididihkan selama 10 menit. Lalu didinginkan dan ditambahkan 15 ml KI 20% dan tambahkan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 25%.

Kemudian tutup dan letakkan ditempat gelap selama 30 menit. Iodium yang dibebaskan kemudian dititrasi dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,1 N memakai indikator pati sebanyak 2-3 ml. Untuk memperjelas perubahan warna, pada akhir sebaiknya amilum diberikan pada saat titrasi hampir berakhir. Rumus kadar karbohidrat sebagai berikut:

$$\text{Kadar glukosa (\% bb)} = \frac{\text{mg glukosa} \times \text{FP}}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar karbohidrat} = \text{kadar glukosa} \times 0,9$$

Keterangan:

0,9 = faktor konversi  
Mg glukosa = glukosa yang terkandung u/ ml thio

#### e. Analisis Kadar Abu

Pengujian kadar abu berdasarkan Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga yaitu yang dilakukan pertama adalah hancurkan sampel dengan mortal. Menimbang sebanyak 2 g sampel pada cawan. Cawan lalu dimasukan ke dalam tanur selama 7 jam dengan suhu 600°C sampai abu berwarna putih. Cawan kemudian didinginkan dengan menggunakan desikator selama 15 menit. Kemudian berat abu ditimbang.

Rumus perhitungan persentase kadar abu dapat dilihat sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{B-A}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat cawan kosong (g)

B = Berat cawan + abu (g)

#### f. Analisis Kadar Air

Pengujian kadar air berdasarkan Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan

Masyarakat, Universitas Airlangga yang dilakukan pertama yaitu cawan kosong

dimasukan ke dalam oven selama 2 jam dan kemudian didinginkan dengan desikator selama  $\pm 30$  menit sampai mencapai suhu ruang kemudian ditimbang.

Haluskan sampel sebanyak 2 g lalu sampel diletakkan pada cawan kemudian ditimbang. Masukkan cawan yang berisi sampel ke dalam oven selama 3-5 jam dengan suhu  $100^{\circ}\text{C}$ . Cawan kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang. Persentase kadar air bahan dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat cawan kosong (g)

B = Berat sampel + cawan sebelum dikeringkan (g)

C = Berat sampel + cawan setelah dikeringkan (g)

### 3.6.2 Analisis Fisika

#### a. Analisis Tekstur

Pengukuran tekstur menggunakan *texture analyzer* berdasarkan

Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga yaitu

pertama sampel dipotong kotak dengan sisi 1-3 cm. Sambungkan terlebih dahulu

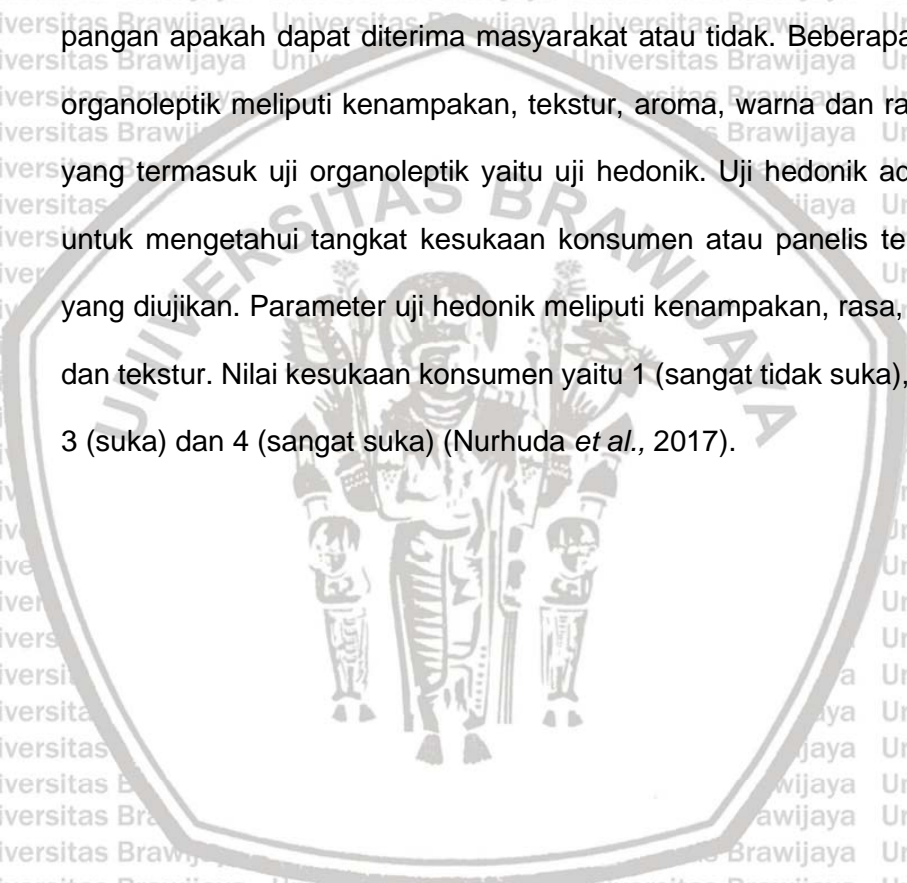
kabel *texture analyzer* pada CPU komputer. Pasang jarum penusuk sampel



(probe) dan atur posisinya pada sampel kemudian alat dinyalakan dan dipastikan nilai pada monitor nol. Pada bagian menu pilih start test sehingga probe bergerak menusuk sampel sampai probe kembali ke posisi semula yang berarti pengujian telah selesai. Hasil pengujian dapat terlihat dalam bentuk nilai (angka).

### 3.6.3 Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan uji yang digunakan untuk menilai suatu produk pangan apakah dapat diterima masyarakat atau tidak. Beberapa parameter uji organoleptik meliputi kenampakan, tekstur, aroma, warna dan rasa. Salah satu yang termasuk uji organoleptik yaitu uji hedonik. Uji hedonik adalah berfungsi untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen atau panelis terhadap produk yang diujikan. Parameter uji hedonik meliputi kenampakan, rasa, aroma, warna, dan tekstur. Nilai kesukaan konsumen yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (suka) dan 4 (sangat suka) (Nurhuda *et al.*, 2017).



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui kadar antosianin pada ekstrak kulit buah naga merah, mengetahui konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah terbaik yang ditambahkan pada ekado udang vanamei dengan metode uji organoleptik hedonik dan perhitungan rendemen.

#### 4.1.1 Kandungan Gizi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah

Kadar antosianin pada kulit buah naga merah menurut Kwartiningasih *et al.* (2016), adalah sebesar 104,58 mg/100g. Antosianin pada kulit buah naga merah berjenis sianidin 3-rammosil glukosida 5-glukosida yang dapat memberikan pigmen warna merah pada buah naga (Saati, 2010). Kadar antosianin pada buah naga tergantung pada masa simpan buah. Semakin lama waktu pemasakan buah maka akan semakin tinggi kadar antosianinnya (Susanty dan Sampepana, 2017). Hasil uji kandungan gizi ekstrak kulit buah naga merah dan kandungan gizi kulit buah naga merah dapat dilihat pada tabel. 14 dan tabel. 15.

**Tabel 14.** Kandungan gizi ekstrak kulit buah naga merah

No	Kandungan	Jumlah*	Pembanding
1	Antosianin (mg/100g)	15,773	58,072**
2	Karbohidrat (%)	0,17	1,04***
3	Protein (%)	0,05	0,95***
4	Lemak (%)	0,01	0,10***
5	Kadar Air (%)	97,56	92,65***
6	Kadar Abu (%)	2,21	0,10***

Sumber:

\*) Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga (2021)

\*\*) Putri *et al.*, (2015)

\*\*\*) Bumi (2015)



**Tabel 15.** Kandungan gizi kulit buah naga merah

No.	Kandungan	Jumlah
1	Antosianin (mg/100 g)	62,68*
2	Karbohidrat (%)	72,1**
3	Protein (%)	3,2**
4	Lemak (%)	0,7**
5	Kadar abu (%)	19,3**
6	Kadar air (%)	75,58**

Sumber:

\*) Faadlilah dan Adriaria (2016)

\*\*) Afifah *et al.* (2017)

Kadar antosianin yang dihasilkan pada penelitian ini menurun jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu hal ini dikarenakan perbedaan proses ekstraksi dan perbedaan suhu saat proses ekstraksi. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Santosa *et al.* (2019) yang mengatakan bahwa suhu perebusan dapat berpengaruh pada kadar antosianin suatu bahan. Antosianin memiliki sifat yang tidak kuat pada suhu tinggi yaitu suhu diatas 50°C sehingga suhu perlu diatur agar tidak merusak antosianin pada bahan. Suhu optimal perebusan pada suhu 30°C karena pada suhu tersebut didapatkan kadar antosianin yang tertinggi. Faktor lain yang mempengaruhi kadar antosianin menurut Putri *et al.* (2015) yaitu proses preparasi sampel, kondisi dan masa penyimpanan sampel, jenis serta habitat dari sampel buah naga. Selain itu menurut Susanty dan Sampepana (2017), kadar antosianin pada buah naga tergantung pada masa simpan buah tersebut. Semakin lama waktu pematangan buah maka akan semakin tinggi kadar antosianin yang dikandungnya. Varietas buah naga juga mempengaruhi kadar antosianinnya, hal ini dinyatakan oleh Handayani dan Rahmawati (2012) yaitu dari hasil ekstraksi pigmen kulit buah naga merah menghasilkan kadar antosianin sebesar 22,593 ppm lebih besar daripada kadar antosianin kulit buah naga putih yang hanya sebesar 16,735 ppm. Penggunaan larutan pada proses ekstraksi juga mempengaruhi kadar antosianin. Antosianin merupakan senyawa yang mudah

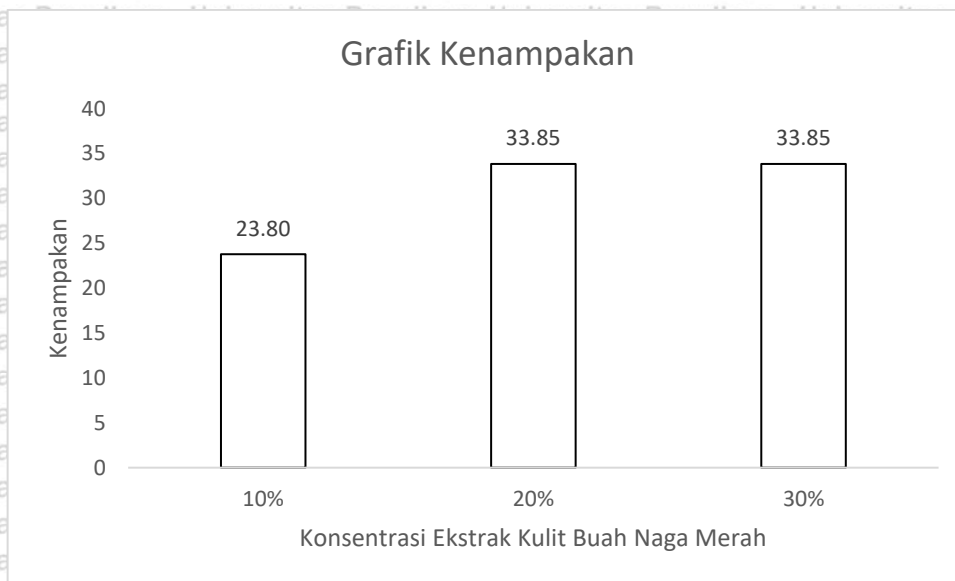
larut pada pelarut polar seperti etanol dan methanol. Berdasarkan penelitian dari Lestario (2018), ekstraksi terbaik antosianin menggunakan larutan methanol yang diasamkan dengan 1% HCl dan kemudian untuk mendapatkan ekstrak yang jernih perlu dilakukan sentrifugasi. Penggunaan methanol dan etanol hanya digunakan untuk mengetahui total antosianin dan tidak boleh digunakan untuk makanan karena bersifat racun yang tidak dapat dimetabolisme oleh tubuh. Ekstrak untuk ditambahkan pada makanan dapat menggunakan asam organik yang bersifat polar seperti asam sitrat, asam asetat, asam malat dan asam tartarat. Asam organik polar terbaik yaitu asam tartarat karena mampu mengekstraksi antosianin lebih baik daripada asam organik yang lain.

Kadar air pada penelitian ini meningkat jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu karena adanya penambahan air saat proses perebusan kulit buah naga merah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumardana *et al.* (2018) yaitu pada saat proses perebusan terjadi proses penyerapan air. Sehingga saat kulit buah naga disaring menghasilkan kadar air yang cukup tinggi.

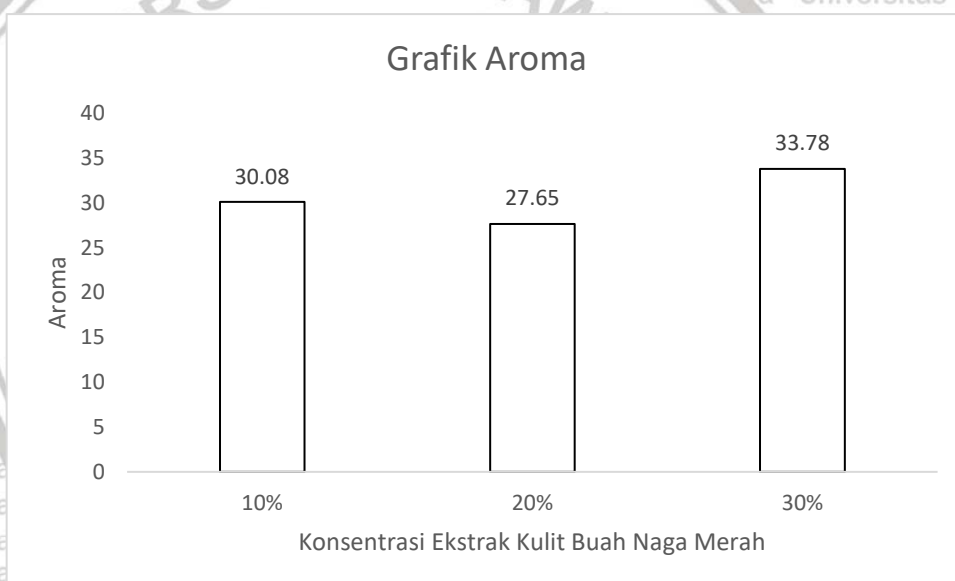


#### 4.1.2 Konsentrasi Penambahan Ekstrak Terbaik

Pada penelitian pendahuluan dilakukan 3 perlakuan penambahan ekstrak kulit buah merah pada ekado dengan penambahan 10%, 20% dan 30%. Cara menentukan perlakuan terbaik yaitu dengan melakukan uji organoleptik metode hedonik dengan panelis sebanyak 20 orang. Data hasil uji hedonik kemudian diolah menggunakan Kruskal-Wallis dengan software SPSS versi 25. Hasil statistik Kruskal-Wallis tiap perlakuan dapat dilihat pada lampiran. Berdasarkan uji statistik Kruskal-Wallis hasil yang didapatkan pada tiap perlakuan pada parameter kenampakan, aroma dan rasa yaitu tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) sedangkan pada parameter tekstur hasil yang diperoleh tiap perlakuan yaitu berbeda nyata ( $p < 0,05$ ). Hasil *mean rank* dari uji Kruskal-Wallis didapatkan nilai tertinggi dari seluruh parameter yaitu pada perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga merah 30%. Pada parameter kenampakan didapatkan nilai sebesar 33.85, parameter aroma 33.78, parameter rasa 33.65 dan parameter tesktur 38.10. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa konsentrasi terbaik ada pada perlakuan dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah 30%. Konsentrasi terbaik pada penelelitian pendahuluan digunakan sebagai acuan untuk menentukan konsentrasi pada penelitian utama. Grafik hasil Kruskal-wallis uji hedonik pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada gambar.

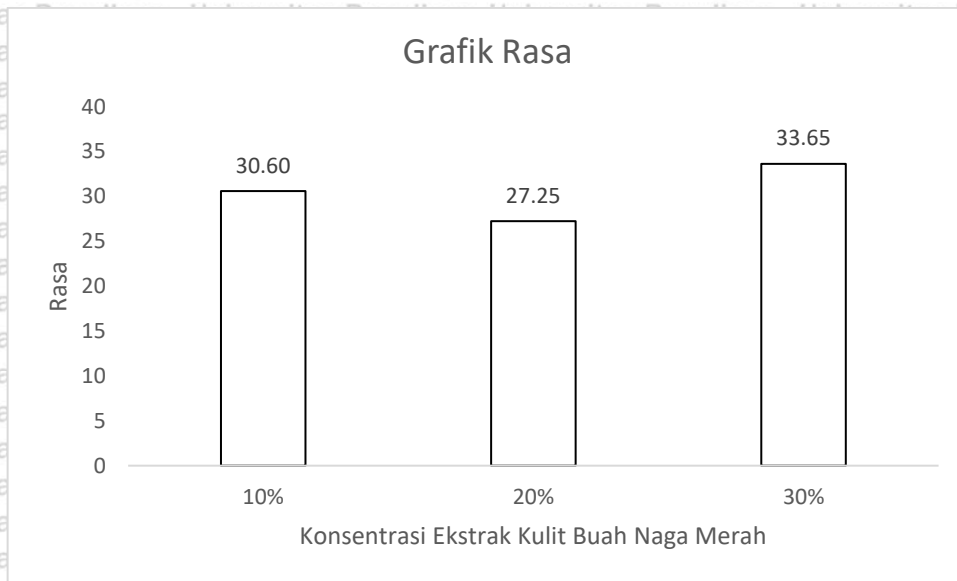


**Gambar 5.** Grafik kenampakan penelitian pendahuluan

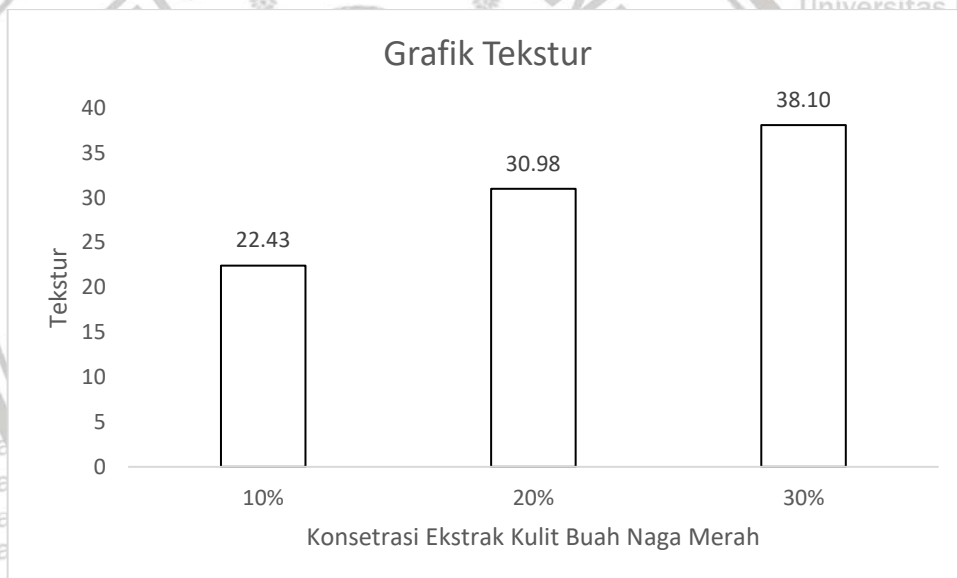


**Gambar 6.** Grafik aroma penelitian pendahuluan





**Gambar 7.** Grafik rasa penelitian pendahuluan



**Gambar 8.** Grafik tekstur penelitian pendahuluan

#### 4.1.3 Rendemen

Rendemen kulit buah naga merupakan presentase dari berat kulit buah naga sebesar 355 g dibagi dengan berat buah naga sebesar 665 g, sehingga didapatkan hasil rendemen akhirnya sebesar 53,38%. Rendemen filtrat kulit buah naga merupakan presentase dari berat filtrat kulit buah naga yaitu sebesar 300 g dibagi dengan berat kulit buah naga sebesar 355 g yang ditambah air sebesar 300 g, sehingga didapatkan hasil rendemen akhir filtratnya sebesar 45,80%.

Rendemen daging udang vanamei merupakan presentase dari berat daging udang vanamei yang telah dibersihkan dari cangkang dan kepalanya yaitu sebesar 420 g dibagi dengan berat udang vanamei utuh yaitu sebesar 750 gram, sehingga didapatkan hasil rendemen akhirnya sebesar 56%.

Rendemen menurut Radityo *et al.* (2014), merupakan rasio berat daging setelah dipisahkan dari bagian yang tidak dibutuhkan dengan daging ikan utuh. Hasil rendemen tiap ikan berbeda-beda, hal yang mendasari hasil rendemen tersebut diantaranya pemisahan kepala, cangkang, kulit, isi perut dan tulang ikan (Mahardika *et al.*, 2017).

Rendemen daging giling udang vanamei merupakan presentase berat daging udang vaname yang telah digiling sebesar 295 g dibagi dengan berat daging udang vaname sebesar 420 gram, sehingga didapatkan hasil rendemen akhirnya sebesar 70,23%.

Rendemen ekado udang vaname yang telah dikukus merupakan presentase antara berat ekado udang vaname yang telah dikukus yaitu sebesar 725 g dibagi dengan berat adonan ekado udang vaname sebesar 590 gram, sehingga didapatkan rendemen akhirnya sebesar 122,88%.



Hasil rendemen ekado yang telah dikukus sesuai dengan pernyataan dari Kusumaningrum *et al.* (2013), bahwa presentase rendemen dipengaruhi oleh daya ikat air dan sifat mengembang dari tepung. Tepung yang mengandung karbohidrat apabila kemasukan air maka granula patinya akan menyerap air dan mengembang kemudian amilosa dan amilopektin akan terlepas dan larut dalam suspensi sehingga meningkatkan rendemen.

#### 4.2 Penelitian Utama

Pada penelitian utama yang digunakan adalah konsentrasi terbaik yang didapatkan dari penelitian pendahuluan yaitu ekado udang vanamei dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebesar 30%. Sehingga pada penelitian utama range konsentrasi penambahan ekstrak kulit buah naga merah yang digunakan yaitu sebesar 0%, 25%, 30% dan 35%. Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui kadar antosianin dan karakteristik fisika tekstur ekado udang vanamei dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah yang berbeda. Hasil ekado udang vanamei dengan konsentrasi yang terbaik kemudian akan diuji kandungan proksimatnya (protein, karbohidrat, lemak, kadar air dan kadar abu). Hasil ekado udang vanamei pada setiap perlakuan dapat dilihat pada

Gambar 9.



**Gambar 9.** Hasil ekado udang vanamei

#### 4.2.1 Kadar Antosianin Ekado Udang Vanamei

Hasil analisis kadar antosianin dari ekado udang vanamei dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah dengan konsentrasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 16.

**Tabel 16.** Kadar Antosianin

Perlakuan	Antosianin (mg/100g)
P1	0,001±0,000 <sup>a</sup>
P2	0,520±0,028 <sup>b</sup>
P3	0,725±0,266 <sup>c</sup>
P4	0,833±0,267 <sup>d</sup>

Sumber: Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga (2021).

Keterangan:

P1 = 0%, P2 = 25%, P3 = 30% dan P4 = 35% ekstrak kulit buah naga

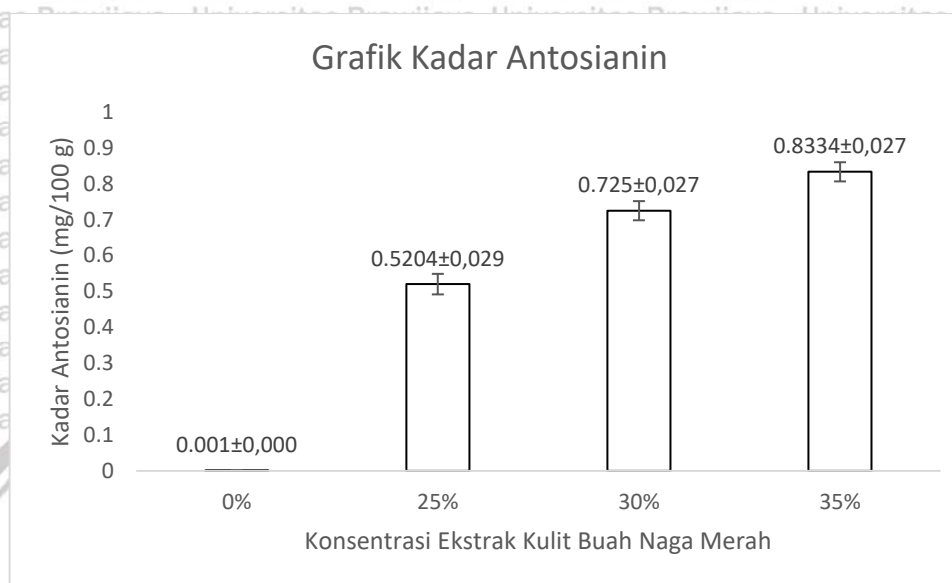
\*notasi huruf berbeda menyatakan adanya beda nyata antar perlakuan, notasi huruf yang sama tidak ada perbedaan antar perlakuan.

Antosianin menurut Priska *et al.* (2018), merupakan zat warna alami golongan flavonoid yang memberikan warna merah pada buah naga. Antosianin memiliki sifat hidrofilik yang dapat larut dalam air (Husna *et al.*, 2013). Selain itu antosianin dapat larut dalam pelarut organik yang bersifat polar seperti etanol, aseton, kloroform dan methanol (Kristiana *et al.*, 2012). Antosianin selain sebagai pigmen warna merah juga memiliki manfaat yang baik bagi kesehatan tubuh.



Antosianin menurut Barrowclough (2015), mampu menjadi senyawa antioksidan alami bagi tubuh manusia karena kemampuannya dalam menangkal radikal bebas. Proses penangkalan radikal bebas ini terjadi melalui mekanisme pemutusan rantai propagasi dari radikal bebas, dimana semua gugus hidroksil (OH) pada cincin B dapat berperan sebagai donor elektron atau hidrogen sehingga terjadi pembersihan atau pencegahan terhadap radikal bebas (Hernandez *et al.*, 2017). Selain itu antosianin juga dapat mencegah penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler dengan cara menghambat dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah akibat oksidasi LDL dan meningkatkan HDL (Wallace, 2011). Berdasarkan penelitian Faadilah dan Adriaria (2016), menyatakan bahwa pemberian seduhan kulit buah naga merah dengan konsentrasi 200, 400 dan 800 mg/ml pada tikus *Sprague dawley* jantan yang diberi perlakuan dengan pakan tinggi kolesterol didapatkan hasil yaitu tiap perlakuan mengalami peningkatan kolesterol HDL berturut-turut sebesar 25,5%, 66% dan 105%. Antosianin pada kulit buah naga merah memiliki kemampuan untuk menghambat CETP (*Cholesteryl ester transfer protein*) kemudian menekan aktivitas CETP sehingga meningkatkan kadar kolesterol HDL dan menurunkan kadar kolesterol LDL. Kulit buah naga merah mengandung antosianin mampu mencegah penyakit diabetes melitus dengan cara menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan kerja reseptor insulin, memperbaiki status antioksidan dengan menekan malondialdehid (MDA) sebagai penanda stres oksidatif serta memperbaiki level superoksida dismutase (SOD) dan katalase sebagai enzim-enzim antioksidan pada tikus diabetes. Filtrat kulit buah naga merah dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit yang diinduksi glukosa. Jaringan pankreas memiliki sistem pertahanan tubuh berupa enzim antioksidan endogen yaitu superoksida dismutase (SOD) yang berfungsi dalam mencegah kerusakan sel  $\beta$  pankreas yakni dengan cara mengkatalisis anion superoksida ( $O_2^-$ ) menjadi hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) dengan hasil akhir berupa

senyawa H<sub>2</sub>O dan O<sub>2</sub>. Enzim tersebut dapat diaktifkan dengan adanya asupan antioksidan eksogen. Antosianin sebagai bahan alami mampu mengaktifkan enzim SOD (Laxmi *et al.*, 2017).



**Gambar 10.** Grafik kadar antosianin

Keterangan:

- P1: Penambahan ekstrak kulit buah naga merah 0%
- P2: Penambahan ekstrak kulit buah naga merah 25%
- P3: Penambahan ekstrak kulit buah naga merah 30%
- P4: Penambahan ekstrak kulit buah naga merah 35%

Berdasarkan hasil uji ANOVA dengan menggunakan SPSS versi 25 dapat dianalisa bahwa perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga merah berpengaruh nyata terhadap kadar antosianin pada ekado udang vanamei karena didapatkan nilai  $p < 0,05$ . Setelah uji ANOVA kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Pada Lampiran 5 menunjukan hasil uji Duncan berbeda nyata antar perlakuan. Kadar antosianin tertinggi didapatkan pada P4 (konsentrasi 35% ekstrak kulit buah naga merah) yaitu sebesar 0,833 mg/100 g. Kadar antosianin terendah didapatkan pada P1 (konsentrasi 0% ekstrak kulit buah naga merah) yaitu sebesar 0,001 mg/100 g. Dari hasil analisis kadar antosianin meningkat dari setiap perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga merah. Hal ini dapat terjadi



karena semakin banyak persentase penambahan ekstrak kulit buah naga dari setiap perlakuan terhadap total berat daging udang vanamei. Jumlah kadar antosianin tertinggi pada penelitian ini sebesar 0,833 mg/100 g masih belum cukup jika digunakan sebagai asupan antosianin untuk penderita kolesterol, hal ini dinyatakan oleh Priska *et al.* (2018), bahwa pada penderita kolesterol rata-rata konsumsi antosianin pada wanita yaitu antara 19,8-64,9 mg dan pada pria yaitu 18,4-44,1 mg/100 g setiap hari selama  $\pm 12$  minggu. Jadi produk ekado pada penelitian ini masih belum bisa dikatakan sebagai pangan fungsional karena kadar antosianin yang terlalu rendah jika digunakan sebagai pangan fungsional untuk penderita kolesterol sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk memaksimalkan produk ekado dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah ini agar dapat menjadi pangan fungsional.

Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan dari Karismawati *et al.* (2015), bahwa pemberian ekstrak kulit buah naga merah akan mempengaruhi kadar antosianin dalam suatu bahan karena kulit buah naga mengandung antosianin. Semakin banyak penambahan suatu bahan yang mengandung antosianin maka kadar antosianinnya akan meningkat. Kadar antosianin juga terdapat pada bahan-bahan yang lain yaitu diantaranya kulit jambang merah 19 mg/100 g (Anggraini *et al.*, 2018), kulit buah jenitri 23,87 mg/100 g berat kering dan 9,58 mg/100 g berat basah (Lestario *et al.*, 2011), sabut kelapa hijau 8,34 mg/100 g berat basah (Anggraini *et al.*, 2017), ketela ungu muda 3,51 mg/100 g dan ketela ungu tua 61,85 mg/100 g (Husna *et al.*, 2013), bayam merah varietas *red leaf* 2,12 mg/100 g (Pebrianti *et al.*, 2015), ekstrak buah salam 2,37 mg/100 g (Ariviani, 2010), jantung pisang klutuk 29,66 mg/100 g dan jantung pisang ambon 43,74 mg/100 g (Lestario *et al.*, 2009).

#### 4.2.2 Karakteristik Fisik Tekstur Ekado Udang Vanamei

Tekstur adalah salah satu sifat kualitas suatu produk yang dapat mempengaruhi persepsi konsumen. Tekstur berhubungan dengan kekenyalan suatu produk yang dipengaruhi oleh sifat fisika-kimia dari sampel. Pengujian tekstur menggunakan tekstur analyzer untuk menentukan sifat fisik bahan yang berhubungan dengan daya tahan suatu bahan terhadap tekanan (Yuwidasari *et al.*, 2019). Prinsip kerja *texture analyzer* menurut Nugroho *et al.* (2018), adalah kemampuan kembalinya bahan pangan yang ditekan oleh gaya tekan pada alat ke kondisi awal setelah beban tekanan dihilangkan. Hasil karakteristik fisik tekstur pada ekado udang vanamei dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 17.

**Tabel 17.** Hasil analisis fisika tekstur

Perlakuan	Tekstur/Kekenyalan (gf)
P1	724,946±4,739 <sup>a</sup>
P2	713,554±9,747 <sup>b</sup>
P3	706,357±9,543 <sup>b</sup>
P4	690,578±7,603 <sup>c</sup>

Sumber: Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga (2021).

Keterangan:

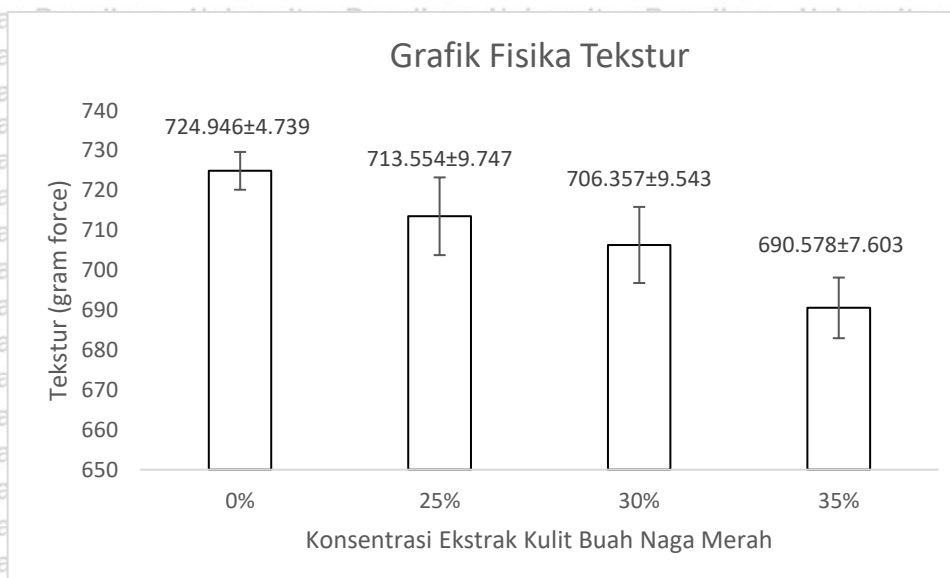
P1: Penambahan ekstrak kulit buah naga merah 0%

P2: Penambahan ekstrak kulit buah naga merah 25%

P3: Penambahan ekstrak kulit buah naga merah 30%

P4: Penambahan ekstrak kulit buah naga merah 35%





**Gambar 11.** Grafik fisika tekstur

Berdasarkan hasil uji ANOVA dengan menggunakan SPSS versi 25 dapat dianalisis bahwa perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga merah berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisika tekstur ekado udang vanamei karena nilai  $p < 0,05$ . Setelah uji ANOVA dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Pada Lampiran 5 dapat dilihat hasil uji Duncan bahwa perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3 dan P4. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P4. Perlakuan P3 berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P4. Pada perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2 dan P3. Hasil karakteristik fisika tekstur yang tertinggi didapatkan pada perlakuan P1 (konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 0%) yaitu sebesar 724,946 gf. Sedangkan hasil terendah didapatkan P4 (konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 35%) yaitu sebesar 690,578 gf. Semakin banyak konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah yang ditambahkan maka semakin kenyal tekstur ekado udang vanamei. Hal ini dikarenakan kulit buah naga mengandung pektin yang dapat membuat tekstur ekado semakin kenyal. Pektin dapat membantu pembentukan gel yang dapat memperbaiki kekenyalan produk.

Daging udang yang memiliki sifat gel rendah dibandingkan dengan ikan tenggiri yang memiliki aktin dan myosin yang tinggi yang mana dapat menghasilkan gel yang baik (Riyadi dan Atmaka, 2010) sehingga kualitas gel daging udang dapat diperbaiki dengan penambahan bahan yang mengandung pektin. Selain itu kekenyalan ekado juga dipengaruhi oleh adanya tepung tapioka yang mengandung pati yang juga bersifat pembentuk gel yang baik.

#### 4.2.3 Karakteristik Organoleptik Ekado Udang Vanamei

Pengujian organoleptik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan dan penerimaan panelis terhadap ekado udang vanamei dengan fortifikasi ekstrak kulit buah naga merah. Pengertian dari pengujian organoleptik sendiri yaitu merupakan salah satu metode untuk menilai suatu produk pangan dengan bantuan panelis.

Pengujian organoleptik pada penelitian ini menggunakan metode hedonik dimana dalam pengujian ini panelis diminta untuk menilai produk pangan dengan menggunakan alat indera diantaranya indera penglihatan mata, indera pencium hidung dan indera pengecap lidah. Parameter yang dinilai oleh panelis yaitu kenampakan, aroma, rasa dan tekstur. Pada uji hedonik, tingkat kesukaan dinilai menggunakan skala penilaian 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka dan 4 = sangat suka. Jumlah panelis yang berpartisipasi dalam uji hedonik ini adalah

20 panelis. Data yang dihasilkan dari uji organoleptik kemudian dianalisis dengan dengan Kruskal-Wallis. Data hasil pengamatan organoleptik menurut Amiarsi *et al.* (2015), merupakan data non parametrik karena tidak tersebar secara normal sehingga analisisnya menggunakan metode non parametrik salah satunya yaitu Kruskal-Wallis. Karakteristik organoleptik ekado udang vanamei dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah dapat dilihat pada Tabel. 18.



**Tabel 18.** Hasil kruskal-wallis penelitian utama

Perlakuan	Kenampakan	Aroma	Rasa (*)	Tekstur (*)
P1	3,19±0,48	3,24±0,45	3,30±0,50	2,85±0,68
P2	3,33±0,53	3,20±0,49	3,28±0,60	3,12±0,62
P3	3,33±0,49	3,35±0,51	3,58±0,51	3,65±0,47
P4	3,22±0,61	3,26±0,64	3,14±0,58	3,23±0,75

Keterangan:

P1 = 0%

P2 = 25%

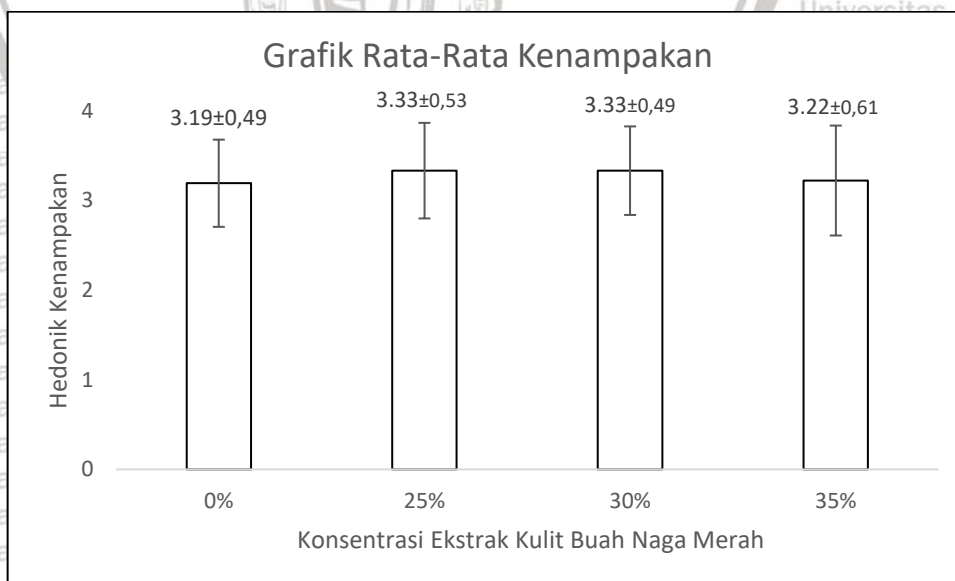
P3 = 30%

P4 = 35%

(\*) super script menyatakan berbeda nyata antar perlakuan

### a. Kenampakan

Kenampakan merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan suatu produk dapat diterima konsumen atau tidak. Faktor yang berhubungan dengan kenampakan meliputi ukuran, bentuk dan sifat suatu bahan. Kenampakan menjadi parameter utama sebelum panelis menilai parameter lainnya (Sanjaya *et al.*, 2016). Hasil uji Kruskal-wallis parameter kenampakan pada produk ekado udang vanamei dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah dapat dilihat pada Lampiran dan grafik sebagai berikut:



**Gambar 12.** Grafik hasil uji kruskal-wallis parameter kenampakan

Berdasarkan hasil uji Kruskal-wallis dengan menggunakan SPSS versi 25, dapat dianalisis bahwa penambahan ekstrak kulit buah naga merah tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) pada parameter kenampakan ekado udang vanamei.

Nilai rata-rata kenampakan tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 30%) yaitu sebesar 3,33 dan nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan P1 (konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 0%) yaitu

sebesar 3,19. Penambahan ekstrak kulit buah naga merah yang berwarna merah tidak mempengaruhi warna dari ekado udang vanamei setelah dikukus dan

digoreng. Perlakuan pengukusan dan penggorengan memberikan kesamaan

warna dari setiap perlakuan. Pada proses pengukusan menggunakan suhu  $90^{\circ}\text{C}$

yang mana menurut Hidayah *et al.* (2014), menyatakan bahwa semakin tinggi suhu

pemanasan akan menyebabkan absorbansi atau stabilitas warna semakin rendah

sehingga warna merah akan berkurang bahkan hilang. Ekstrak warna merah yang

diperoleh dari kulit buah naga bersifat tidak stabil terhadap pemanasan.

Menurunnya stabilitas warna karena suhu tinggi disebabkan karena terjadinya

dekomposisi antosianin dari bentuk aglikon menjadi kalkon (tidak berwarna). Suhu

pemanasan yang optimal agar pigmen warna merah tetap stabil yaitu pada suhu

$30-50^{\circ}\text{C}$  dengan nilai absorbansi 0,468 pada  $\lambda = 517 \text{ nm}$ . Pada proses

penggorengan mengalami kesamaan warna hal ini sesuai dengan pernyataan

Sumantri *et al.* (2015), bahwa penggorengan membuat warna suatu bahan

menjadi kecoklatan. Kenampakan warna suatu produk dipengaruhi oleh bahan

yang ditambahkan dan cara pengolahannya yang mana gula bereaksi dengan

asam amino yang membuat warna produk menjadi kecoklatan akibat reaksi

maillard (Permadi *et al.*, 2012). Reaksi maillard merupakan interaksi antara gula

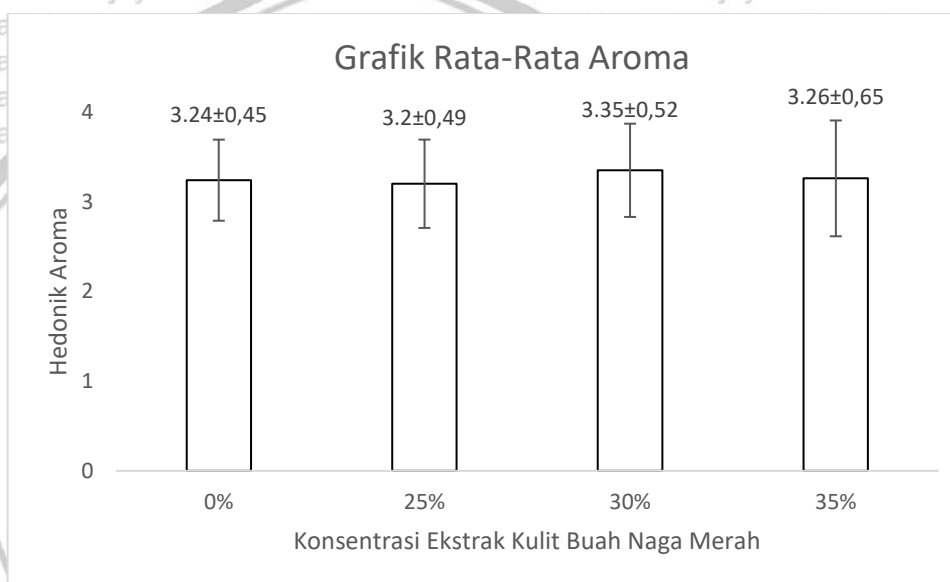
pereduksi dari karbohidrat dengan gugus amina primer (unsur N) dari protein

sehingga terbentuk senyawa melanoidin (warna coklat) (Syamsudin *et al.*, 2015).



## b. Aroma

Aroma merupakan penilaian indrawi dengan menggunakan indera penciuman yaitu hidung. Panelis dapat menilai suatu produk beraroma sedap atau tidak dengan melalui bau yang tercium oleh syarat olfaktori dari rongga hidung (Agustina *et al.*, 2016). Hasil uji Kruskal-wallis parameter aroma pada ekado udang vanamei dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah dapat lihat pada Lampiran dan grafik dibawah sebagai berikut:



**Gambar 13.** Grafik hasil uji kruskal-wallis paramater aroma

Berdasarkan hasil uji Kruskal-wallis dengan menggunakan SPSS versi 25 dapat dianalisis bahwa penambahan ekstrak kulit buah naga merah tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap parameter aroma pada ekado udang vanamei. Nilai rata-rata parameter aroma tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 30%) yaitu sebesar 3,35 dan nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan P2 (konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 25%) yaitu sebesar 3,20. Aroma langu yang dihasilkan kulit buah naga tidak mempengaruhi aroma dari ekado udang vanamei karena adanya pemberian

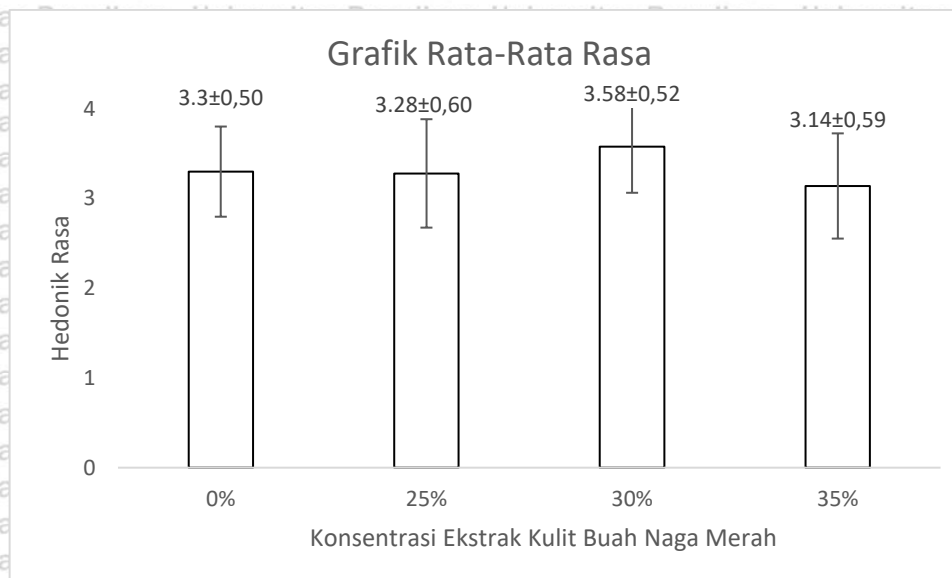
bumbu serta bahan lain. Aroma dapat menjadi indikator tingkat kesukaan suatu produk. Aroma dapat muncul karena adanya zat yang bersifat volatil (Pratiwi *et al.*, 2016). Proses pemasakan dapat menimbulkan aroma karena adanya senyawa kimia yang menguap bersama dengan air bebas dalam bahan pangan (Lumbong *et al.*, 2017). Bahan lain yang berupa rempah-rempah seperti bawang putih memiliki senyawa tertentu yang dapat menghasilkan aroma khas. Senyawa yang terkandung dalam bawang putih ini berupa minyak atsiri (Rahmi *et al.*, 2014).

Selain itu pemberian minyak wijen pada pembuatan ekado juga mampu menutupi aroma langu dari ekstrak kulit buah naga merah, hal ini sesuai dengan pernyataan dari Ishartani *et al.* (2016), bahwa aroma khas dari minyak wijen mampu menutupi aroma langu dari tempe koro.

### c. Rasa

Rasa merupakan parameter penting untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap suatu produk. Semakin enak rasa suatu produk maka semakin tinggi minat konsumen untuk memilih produk tersebut (Hasanah dan Suyatna, 2015). Hasil uji Kruskal-wallis parameter rasa pada ekado udang vanamei dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah dapat dilihat pada Lampiran dan grafik dibawah sebagai berikut:



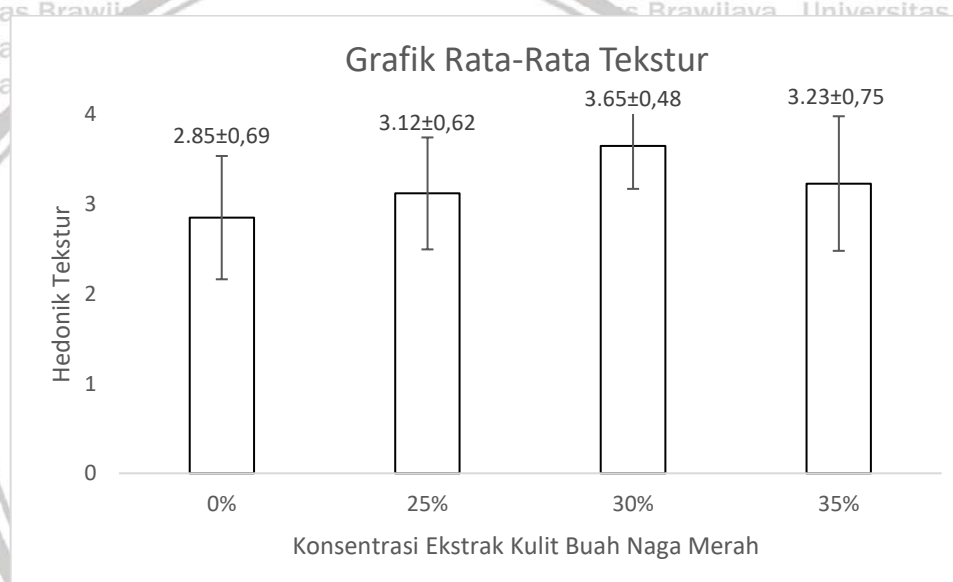


**Gambar 14.** Grafik hasil uji kruskal-wallis parameter rasa

Berdasarkan hasil uji Kruskal-wallis dengan menggunakan SPSS versi 25 dapat dianalisis bahwa penambahan ekstrak kulit buah naga merah berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) pada parameter rasa ekado udang vanamei. Nilai rata-rata rasa tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 30%) yaitu sebesar 3,58 dan nilai rata-rata terendah pada perlakuan P4 (konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 35%) yaitu sebesar 3,14. Pada perlakuan dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah 30% menghasilkan rasa yang sangat enak dan tidak ada rasa langu dari kulit buah naga serta rasa amis dari udang juga dapat dinetralisir. Pemberian ekstrak kulit buah naga merah menurut Wahyuni (2011), memberikan rasa langu pada produk. Hal ini juga dipertegas oleh Enjelina *et al.* (2019), bahwa rasa langu disebabkan karena adanya kerja enzim lipoksigenase yang ada secara alami pada kulit buah naga merah. Semakin tinggi pemberian ekstrak kulit buah naga maka semakin menurun tingkat kesukaan konsumen (Sumardana *et al.*, 2017).

#### d. Tekstur

Tekstur menurut Midayanto dan Yuwono (2014), berasal dari perpaduan beberapa sifat fisik yang meliputi bentuk dan unsur pembentuk bahan yang bisa dirasakan oleh mulut. Ditambahkan oleh Laksmi *et al.* (2012), bahwa tekstur merupakan parameter penting dalam penentuan mutu pangan, karena setiap produk pangan memiliki perbedaan dalam sifat dan struktur. Hasil uji Kruskal-wallis parameter tekstur pada ekado udang vanamei dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah dapat dilihat pada Lampiran dan grafik sebagai berikut:



**Gambar 15.** Grafik hasil uji kruskal-wallis parameter tekstur

Berdasarkan hasil uji Kruskal-wallis dengan menggunakan SPSS versi 25 dapat dianalisis bahwa penambahan ekstrak kulit buah naga merah berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap parameter tekstur ekado udang vanamei. Nilai rata-rata tekstur tertinggi didapatkan oleh perlakuan P3 (konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 30%) yaitu sebesar 3,65 dan nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan P1 (konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 0%) yaitu sebesar 2,85.

Hasil tekstur perlakuan P3 dengan konsntrasi 30% yaitu kenyal dan pas saat dikunyah. Hal ini dikarenakan adanya kandungan pektin dari kulit buah naga



merah yang jika ditambahkan dalam ekado udang vanamei semakin banyak maka akan membuat tekstur ekado semakin kenyal. Hal ini juga dijelaskan oleh Wahyuni (2011), bahwa kulit buah naga mengandung pektin yang dapat menambah kekenyalan suatu produk. Pektin dalam bahan akan menghasilkan gel yang baik. Pektin yang terkandung dalam kulit buah naga sebesar ( $\pm 10,8\%$ ). Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Julianti *et al.* (2018), bahwa kulit buah naga yang diekstraksi sebanyak 10 g mengandung pektin sebesar 72%. Pektin ini yang menyebabkan permen jelly memiliki tekstur yang kenyal. Namun jika terlalu banyak pektin yang ditambahkan maka akan membuat produk semakin lembek, hal ini sesuai dengan hasil penelitian ini dimana penambahan ekstrak kulit buah naga merah dengan konsentrasi 35% sedikit panelis yang menyukai karena tekstur yang terlalu lembek. Penelitian ini juga dipertegas oleh pernyataan Simamora dan Rossi (2017), bahwa tekstur lembek karena sifat pektin yang mengikat air atau hidrofilik. Pektin pada industri pangan digunakan sebagai pengental, pengikat, pembentuk gel dan penstabil (Yati *et al.*, 2017).

#### 4.2.4 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan metode de Garmo. Parameter yang digunakan yaitu kadar antosianin, fisika tekstur dan organoleptik. Urutan parameter yang menjadi prioritas utama pada metode de Garmo yaitu kadar antosianin, fisika tekstur, hedonik rasa, hedonik tekstur, hedonik aroma dan hedonik kenampakan. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode de Garmo dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik dari seluruh parameter terdapat pada P3 dengan nilai NH sebesar 0,846. Adapun rincian nilai setiap parameternya yaitu pada parameter kadar antosianin sebesar 0,7250 mg/100 g, fisika tekstur sebesar 706,36 gf, hedonik rasa sebesar 3,58 yang



berarti rasa ekado udang vanamei dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah bisa diterima oleh panelis karena tidak adanya rasa langu dari kulit buah naga dan rasa amis dari udang yang ternetralisir, hedonik tekstur sebesar 3,65 yang berarti tekstur dari ekado udang vanamei dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah disukai oleh panelis, yakni karena tekstur kenyalnya yaitu tidak terlalu lunak dan tidak terlalu keras jika dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya, hedonik aroma yaitu sebesar 3,35 yang berarti aroma dari ekado udang vanamei dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah masih bisa diterima oleh panelis karena aromanya tidak amis dan berbau khas ekado dan yang terakhir hedonik kenampakan yaitu sebesar 3,33 yang berarti kenampakan dari ekado udang vanamei dengan penambaha ekstrak kulit buah naga merah disukai oleh panelis yakni karena warnanya *golden brown* dan bentuknya seragam.

Setelah dilakukan penentuan perlakuan terbaik dengan menggunakan metode de Garmo kemudian dilanjutkan dengan analisis proksimat dari perlakuan terbaik tersebut yaitu pada perlakuan P3 (konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 30%) yang bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi dari perlakuan terbaik tersebut. Uji proksimat itu meliputi karbohidrat, protein, lemak, kadar air dan kadar abu. Hasil yang diperoleh dari uji proksimat yaitu kadar karbohidrat sebesar 36,44%, kadar protein sebesar 18,10%, kadar lemak sebesar 8,11%, kadar air sebesar 34,08% dan kadar abu sebesar 3,27%. Syarat mutu yang digunakan yaitu berdasarkan SNI 7756: 2013 yang merupakan syarat mutu produk siomay karena belum adanya SNI pada produk ekado selain itu karena ekado yang hampir menyerupai dari siomay dari segi bahan baku pembuatan dan proses pembuatannya. Adapun syarat mutu berdasarkan SNI 7756: 2013 yaitu protein minimal 5%, kadar lemak maksimal 20%, kadar air maksimal 60% dan kadar abu maksimal 2,5%. Perhitungan penentuan perlakuan terbaik dengan metode de



Garmo dapat dilihat pada Lampiran serta karakteristik dan kandungan gizi ekado udang vanamei dapat dilihat pada Tabel. 19.

**Tabel 19.** Kandungan gizi ekado udang vanamei perlakuan terbaik

Parameter	Hasil*	SNI 7756: (2013)**
Protein (%)	18,10	Min 5
Lemak (%)	8,11	Maks 20
Kadar Air (%)	34,08	Maks 60
Kadar Abu (%)	3,27	Maks 2,5
Karbohidrat (%)	36,44	-
Kadar Antosianin (mg)	0,7250	-
Hedonik Kenampakan	3,33	-
Hedonik Aroma	3,35	-
Hedonik Rasa	3,58	-
Hedonik Tekstur	3,65	-

Sumber:

\*) Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga (2021).

\*\*) SNI 7756: (2013).

Berdasarkan data tabel diatas ekado udang vanamei dengan perlakuan terbaik yaitu ekstrak kulit buah naga merah konsentrasi 30% setelah dianalisis dapat disimpulkan bahwa kadar protein sebesar 18,10%, lemak sebesar 8,11% dan kadar air sebesar 34,08% memenuhi syarat mutu SNI sedangkan kadar abu sebesar 3,27% tidak memenuhi syarat mutu SNI. Dengan adanya penambahan ekstrak kulit buah naga maka akan bertambah pula kadar abu pada produknya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumardana *et al.* (2017), Semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit buah naga yang ditambahkan maka akan semakin tinggi kadar abunya. Hal ini disebabkan karena pada kulit buah naga mengandung mineral organik maupun anorganik.

Kadar antosianin produk hasil penelitian lebih tinggi jika dibandingkan dengan produk di pasaran. Kadar antosianin pada produk di pasaran hanya 0,001 mg/100 g yang mana hampir tidak terdapat kandungan antosianin. Hal ini karna tidak adanya penambahan bahan mengandung antosianin pada produk pasaran.

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Penambahan ekstrak kulit buah naga merah dengan konsentrasi berbeda pada ekado udang vanamei berpengaruh nyata pada karakteristik kimia (kadar antosianin), karakteristik fisik (tekstur), karakteristik organoleptik (rasa dan tekstur) dan tidak berpengaruh nyata pada karakteristik organoleptik kenampakan dan aroma. Penambahan ekstrak kulit buah naga merah terbaik pada perlakuan P3 (konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 30%) dengan nilai kadar antosianin sebesar 0,7250 mg/100 g, fisika tekstur 710,96 gf, hedonik rasa 3,58, hedonik tekstur 3,65, hedonik aroma 3,35 dan hedonik kenampakan 3,33.

### 5.2 Saran

Saran pada penelitian ini yaitu perlu adanya upaya pemanfaatan pengolahan kulit buah naga sebagai bahan tambahan maupun produk olahan lainnya karena kandungan gizinya yang relatif tinggi serta perlunya penelitian dengan menggunakan bubuk kulit buah naga untuk mengetahui kadar antosianinnya lebih tinggi atau lebih rendah.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, K. E. Sumaryati dan M. Su'i. 2017. Studi pembuatan permen jelly dengan variasi konsentrasi sari kulit buah naga (*Hylocereus costaricensis*) dan ekstrak angkak. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian "AGRIKA"*. **11**(2): 206-220.
- Afifah, N. 2013. Uji salmonella-shigella pada telur ayam yang disimpan pada suhu dan waktu yang berbeda. *Jurnal Ilmiah. Edu Research*. **2**(1): 35-46.
- Afrianto, R., F. Restuhadi dan Y. Zalfiatri. 2017. Analisis pemetaan kesukaan konsumen pada produk bolu kemojo di kalangan mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau. *Jom FAPERTA*. **4**(2): 1-15.
- Afrisanti, D. W. 2010. Kualitas kimia dan organoleptik nugget daging kelinci dengan penambahan tepung tempe. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Agustina, L., Udiantoro dan Suhandriyanto. 2016. Penentuan formulasi bahan tambahan sebagai bahan baku substitusi produksi tempe menggunakan uji ambang batas (*Threshold*) dan uji kesukaan (hedonik). *ZIRAA'AH*. **41**(2): 212-221.
- Agustini, T.W., A.S. Fahmi dan U. Amalia. 2006. Modul diversifikasi produk perikanan. *Teknologi Hasil Perikanan*. Universitas Diponegoro.
- Amertaningtyas, D. dan F. Jaya. 2011. Sifat fisiko-kimia mayonnaise dengan berbagai tingkat konsentrasi minyak nabati dan kuning telur ayam buras. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*. **21**(1): 1-6.
- Amiarsi, D. 2015. Analisis parametrik dan non parametrik pengaruh konsentrasi sukrosa dan ammonium sulfat terhadap mutu *nata de melon*. *Jurnal Informatika Pertanian*. **24**(1): 101-108.
- Anggraini, T., Y. Kurniawan, R. Yenrina dan K. Sayuti. 2018. Effect of 'jamblang' (*Syzygium cumini*) peel and citric acid addition on antioxidant activity of 'kolang-kaling' jam. *Pakistan Journal of Nutrition*. **17**(3): 140 – 145.
- Anggriani, R., N. Ain dan S. Adnan. 2017. Identifikasi fitokimia dan karakterisasi antosianin dari sabut kelapa hijau (*Cocos nucifera L var varidis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. **18**(3): 163-172.
- Anwar, C., I. R. Aprita dan Irmayanti. 2019. Kajian penggunaan jenis ikan dan tepung terigu pada kualitas kimia, fisik, dan organoleptik kamaboko. *Journal of Fisheries and Marine Research*. **3**(3): 288-300.



Arini, E. A. 2019. Kajian pembuatan ekado fish dengan substitusi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai alternatif makanan selingan kaya zat besi bagi ibu hamil. *Disertasi*. Poltekkes Tanjungkarang.

Ariviani, S. 2010. Total antosianin ekstrak buah salam dan korelasinya dengan kapasitas anti peroksidasi pada sistem linoelat. *AGROINTEK*. 4(2): 121-127.

Assadad, L. dan B. S. B. Utomo. 2011. Pemanfaatan garam dalam industri pengolahan produk perikanan. *Squalen*. 6(1): 26-37.

Barrowclough, R. A. 2015. The effect of berry consumption on cancer risk. *Journal of Nutritional Health & Food Engineering*. 2(1): 1 – 9.

Basuki, E. K., Latifah dan I. E. Wulandari. 2010. Kajian penambahan tepung tapioka dan kuning telur pada pembuatan bakso daging sapi. *Rekapangan*. 6(1).

Budoyo, S. 2010. Kandungan karbohidrat dan pola pita isozim pada varietas lokal ubi kelapa (*Dioscorea alata*) di Kabupaten Karanganyar. *Tesis*. Universitas Sebelas Maret.

Bumi, D. S. 2015. Karakterisasi selai lembar buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan variasi rasio daging dan kulit buah. *Skripsi*. Universitas Jember.

Ekawati, P., Rostiati dan Syahraeni. 2015. Aplikasi ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami pada susu kedelai dan santan. *E-Jurnal Agrotekbis*. 3(2): 198-205.

Elvina, D. dan M. Adriaria. 2016. Efek pemberian seduhan kulit buah naga merah (*Hylocereus Polyrhizus*) terhadap kadar glukosa darah tikus sprague dawley hiperglikemia. *Journal of Nutrition College*. 5(4): 475-483.

Elmaniar, R. dan Muhtadi. 2017. Aktivitas penghambatan enzim  $\alpha$ -glucosidase oleh ekstrak etanol ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). *The 5th Urecol Proceeding*. Universitas Ahmad Dahlan.

Enjelina, W., Y. O. Rilza dan Z. Erda. 2019. Pemanfaatan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* sp.) untuk memperpanjang umur simpan mie basah. *Jurnal AcTion: Aceh Nutrition Journal*. 4(1): 63-69.

Faadlilah, N. dan M. Ardiaria. 2016. Efek pemberian seduhan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar hdl tikus sprague dawley dyslipidemia. *Journal of Nutrition College*. 5(4): 280-288.



Fadilah, R. 2017. Bahan tambahan pangan. *Bahan Ajar*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Makasar.

Farikha, I. N., C. Anam dan E. Widowati. 2013. Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil alami terhadap karakteristik fisikokimia sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) selama penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(1): 30-38.

Hadi, N. A., Mohamad, M., Rohin, M.A.K dan Yusof, R.M. 2016. Effects of red pitaya fruit (*Hylocereus polyrhizus*) consumption on blood glucose level and lipid profile in type 2 diabetic subjects. *Borneo Science*. 31.

Haliman, R.W. dan Dian A.S. 2006. Udang Vannamei. *Penebar Swadaya*. Jakarta.

Hambali, M., F. Mayasari dan F. Noermansyah. 2014. Ekstraksi antosianin dari ubi jalar dengan variasi konsentrasi solven, dan lama waktu ekstraksi. *Teknik Kimia*. 20(2): 25-35.

Handayani, P. A. dan A. Rahmawati. 2012. Pemanfaatan kulit buah naga (*dragon fruit*) sebagai pewarna alami makanan pengganti pewarna sintetis. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 1(2): 19-24.

Handayani, A., Alimin dan W. O. Rustiah. 2014. Pengaruh penyimpanan pada suhu rendah (*Freezer -3C*) terhadap kandungan air dan kandungan lemak pada ikan lemuru (*Sardinella longiceps*). *Al-kimia*. 64-75.

Hardoko, dkk. 2017. Karakterisasi nugget pindang ikan-ampas tahu yang ditambah tepung tulang ikan sebagai sumber kalsium. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 1 (1): 68-84.

Harianti. 2011. Alternatif bahan tambahan pangan sebagai pengawet produk perikanan. *Jurnal Balik Diwa*. 2(2): 7-15.

Harjanti, R. S. 2016. Optimasi pengambilan antosianin dari kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai pewarna alami pada makanan. *Chemica*. 3(2): 39-45.

Hasanah, R. dan I. Suyatna. 2015. Karakteristik mutu produk ikan baung (*Mystusnemurus*) asap industri rumah tangga dari tiga Kecamatan Kutai Barat, Kutai Kartanegara. *Jurnal Akuatika*. 6(2): 170-176.

Hasrati, E dan R. Rusnawati. 2011. Kajian penggunaan daging ikan mas (*Cyprinus carpio* linn) terhadap tekstur dan cita rasa bakso daging sapi. *Agromedia*. 29(1): 17-31.

Hayati, E. K., U. S. Budi dan R. Hermawan. 2012. Konsentrasi total senyawa antosianin ekstrak kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.): pengaruh temperatur dan ph. *JURNAL KIMIA*. 6(2): 138-147.



Herawati, E. R. N. 2013. Pengaruh konsumsi ekstrak antosianin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) terhadap glukosa darah, status antioksidan darah, dan gambaran histopatologis pancreas tikus hiperglikemia induksialoksan. Tesis. Universitas Gadjah Mada.

Hernandez, T. F., Y. Gasparrini, M. Afrin, S. Cianciosi, D. Gonzalez, A.M Paramas, C. Santos-Buelga, B. Mezzetti, J. L Quiles, M. Battino, F. Giampieri dan S. Bompadre. 2017. Strawberry (cv. Romina) methanolic extract and anthocyanin-enriched fraction improve lipid profile and antioxidant status in hepg2 cells. *International Journal of Molecular Sciences*. **18**: 1–17.

Hidayah, T., W. Pratjojo, dan N. Widiarti. 2014. Uji stabilitas pigmen dan antioksidan ekstrak zat warna alami kulit buah naga. *Indonesian Journal of Chemical Science*. **3**(2): 135-140.

Husna, N. E., M. Novita dan S. Rohaya. 2013. Kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan ubi jalar ungu segar dan produk olahannya. *AGRITECH*. **3**(3): 297-302.

Isa, I. 2011. Penetapan asam lemak linoleat dan linolenat pada minyak kedelai secara kromatografi gas. *Saintek*. **6**(1): 1-6.

Ishartani, D., D. R. Affandi dan J. N. Habibina. Pengaruh penambahan minyak wijen (*sesame oil*) terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris pasta tempe koro pedang (*Canavalia ensiformis*). *Jurnal Teknosains Pangan*. **5**(1): 12-18.

Jaedun, A. 2011. Metodologi penelitian eksperimen. Puslit Dikdasmen. Fakultas Teknik UNY.

Jamaluddin., R. Molenaar dan D. Tooy. 2014. Kajian isotermin sorpsi air dan fraksi air terikat kue pia kacang hijau asal Kota Gorontalo. *J. Ilmu dan Teknologi Pangan*. **2**(1): 27-37.

Julianti, D. N., T. Supriyono, M. K. Kusfriadani dan A. C. Sera. 2018. Kadar serat, sifat organoleptik dan daya terima permen jelly kulit buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Forum Kesehatan*.

Jumri, Yusmarini dan N. Herawati. 2015. Mutu permen jelli buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan penambahan karagenan dan gum arab. *JOM FAPERTA*. **2**(1): 1-10.

Karismawati, A. S., N. Nurhasanah dan T. D. Widyaningsih. 2015. Pengaruh minuman fungsional jelly drink kulit buah naga merah dan rosella terhadap stres oksidatif. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **3**(2): 407-416.



Kharisma, H., I. Mahadi dan Darmawati. 2015. The development of lks sma on bioteknologi coventional material through tempeh's making experiment utilizes various bean type. *JOM Bidang Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. **2**(2): 1-10.

Kristiana, H. D., S. Ariviani dan L.U. Khasanah. 2012. Ekstraksi pigmen antosianin buah senggani (*Melastoma malabathricum* auct non linn) dengan variasi jenis pelarut. *Jurnal Teknosains Pangan*. **1**(1): 105 – 109.

Kusumaningrum, I., D. Sutono dan G. F. Pamungkas. 2016. Pemanfaatan tulang ikan belida sebagai tepung sumber kalsium dengan metode alkali. *JPHPI*. **19**(2): 148-155.

Kusumaningrum, M., Kusrahayu dan S. Mulyani. 2013. Pengaruh berbagai filler (bahan pengisi) terhadap kadar air, rendemen dan sifat organoleptik (warna) *chicken nugget*. *Journal Animal Agriculture*. **2**(1): 370-376.

Laksmi, R. T., A. M. Legowo, dan Kusrahayu. 2012. Daya ikat air, ph dan sifat organoleptik *chicken nugget* yang disubstitusi dengan telur rebus. *Animal Agriculture Journal*. **1**(1): 453-460.

Laxmi, S. N., Tjandrakirana, dan N. Kuswanti. 2017. Pengaruh filtrat kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi glukosa. *LenteraBio*. **6**(1): 1-5.

Lestario, L.N., 2018. Antosianin: Sifat kimia, peranannya dalam Kesehatan dan prospeknya sebagai pewarna makanan. *UGM PRESS*.

Lestario, L. N., D. Lukito, dan K. H. Timotius. 2009. Kandungan antosianin dan antosianidin dari jantung pisang klutuk (*Musa brachycarpa* Back) dan pisang ambon (*Musa acuminata* Colla). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. **20**(2): 143-148.

Lestario, L. N., E. Rahayuni dan K.H Timotius. 2011. Kandungan antosianin dan identifikasi antosianidin dari kulit buah jenitri (*Elaeocarpus angustifolius* Blume). *Agritech*. **31**(2): 93 – 101.

Listiyana, D. 2014. Subtitusi tepung rumput laut (*Euclidean cottonii*) pada pembuatan ekado sebagai alternatif makanan tinggi yodium pada anak sekolah. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.

Lumbong, R., R. M. Tinangon, M. D. Rotinsulu dan J. A. D. Kalele. 2017. Sifat organoleptik burger ayam dengan metode memasak yang berbeda. *Jurnal Zootek*. **37**(2): 252-258.



Mahardika, N., R. Karnila dan Edison. 2017. Analisis komposisi kimia daging dan tepung ikan gabus (*Channa striata*). *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Maghfiroh, A.D. 2019. Pengaruh penambahan wortel (*Daucus carotta*) terhadap karakteristik siomay udang (*Litopenaeus vannamei*). *Skripsi*. Universitas Brawijaya Malang.

Mamentu, A. K., E. Nurali, T. Langi dan T. Koapaha. 2013. Analisis mutu sensoris, fisik dan kimia biscuit balita yang dibuat dari campuran tepung MOCAF (*Modified Casavva Flour*) dan wortel (*Daucus carota*). *Cocos*. 2(4).

Martunis. 2012. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap kuantitas dan kualitas pati kentang varietas granola. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 4(3): 26-30.

Midayanto, D. N. dan S. S. Yuwono. 2014. Penentuan atribut mutu tekstur tahu untuk direkomendasikan sebagai syarat tambahan dalam standar nasional indonesia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 259-267.

Negara, J. K., A. K. Sio, Rifkhan, M. Arifin, A. Y. Oktaviana, R. R. S. Wihansah, dan M. Yusuf. 2016. Aspek mikrobiologis serta sensori (rasa, warna, tekstur, aroma) pada dua bentuk penyajian keju yang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 4(2): 286-290.

Nessianti, A. 2015. Pengaruh penambahan puree labu siam (*Sechium edule*) terhadap sifat organoleptik siomay ikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*). *e-Jurnal Boga*. 4(3): 79-84.

Ngginak, J., H. Semangun, C. Jubhar, Mangimbulude dan F. S. Rondonuwu. 2013. Komponen senyawa aktif pada udang serta aplikasinya dalam pangan. *Sains Medika*. 5(2): 128 -145.

Noriandita, B., S. Ummah, U. Purwandari, I. Maflahah dan R. F. Sidik. 2013. Sifat tekstural dan analisis sensoris mi bebas gluten dari tepung porang sebagai efek pregelatinisasi. *Seminar Nasional*. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura. 844-853.

Noviyanti., S. Wahyuni dan M. Syukri. 2016. Analisis penilaian organoleptik cake brownies substitusi tepung wikao maombo. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 1(1): 58-66.

Nugroho, P., B. Dwiloka dan H. Rizqiati. 2018. Rendemen, nilai ph, tekstur, dan aktivitas antioksidan keju segar dengan bahan pengasam ekstrak bunga rosella ungu (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Teknologi Pangan*. 2(1): 33-39.



Nurhuda, H. S., Junianto dan E. Rochima. 2017. Penambahan tepung karaginan terhadap tingkat kesukaan bakso ikan manyung. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **8**(1): 157-164.

Pangan, B. K. 2012. Data Kandungan Gizi Bahan Pangan dan Hasil Olahannya. *Penyuluhan Provinsi DIY*.

Panjuantiningrum, F. 2009. Pengaruh pemberian buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar glukosa darah tikus putih yang diinduksi aloksan. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Payadnya, I. P. A. A dan I. G. A. N. T. Jayantika. 2018. Panduan penelitian eksperimen beserta analisis statistik dengan SPSS. Yogyakarta. CV Budi Utama. 1-4.

Pebrianti, C., R. B. Ainurrasyid, dan S. L. Purnamaningsih. 2015. Uji kadar antosianin dan hasil enam varietas tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) pada musim hujan. *Jurnal Produksi Tanaman*. **3**(1): 27-33.

Permadi, S. N., S. Mulyani dan A. Hintono. 2012. Kadar serat, sifat organoleptik dan rendemen nugget ayam yang disubstitusi dengan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. **1**(4): 115-120.

Pratiwi, T., D. R. Affandi dan G. J. Manuhara. 2016. Aplikasi tepung gambili (*Dioscorea esculenta*) sebagai substitusi tepung terigu pada *filler nugget* ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. **9**(1): 34-50.

Prihandani, S. S., M. Poeloengan, S. M. Noor, Andriani. 2015. Uji daya antibakteri bawang putih (*Allium sativum* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* dan *Pseudomonas aeruginosa* dalam meningkatkan keamanan pangan. *Informatika Pertanian*. **24**(1): 53 – 58.

Prihanto, A. A. 2017. Reaksi fisiko kimia produk perikanan tradisional. Universitas Brawijaya Press.

Primasoni, N. 2010. Manfaat protein untuk mendukung aktifitas olahraga, pertumbuhan, dan perkembangan anak usia dini. *Jurnal Akademik Politeknik Padang*. 1-11

Priska, M., M. Peni, L. Carvallo, Y. D. Ngapa. 2018. Review: antosianin dan pemanfaatannya. *Cakra Kimia*. **6**(2): 79-97

Putri, N. K. M., I. W. G. Gunawan dan I. W. Suarsa. 2015. Aktivitas antioksidan antosianin dalam ekstrak etanol kulit buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) dan analisis kadar totalnya. *JURNAL KIMIA*. **9**(2): 243-251.



Putri, R.O. 2020. Pengaruh penambahan ekstrak kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar antosianin dan tingkat kesukaan otak-otak ikan lele dumbo (*Clarias gaprienus*). *Skripsi*. Universitas Brawijaya Malang.

Radityo, C. T., Y. S. Darmanto dan Romadhon. 2014. Pengaruh penambahan egg white powder dengan konsentrasi 3% terhadap kemampuan pembentukan gel surimi dari berbagai jenis ikan. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(4): 1-9.

Rahmi, Darmawati dan M. Abil. 2014. Pemanfaatan minyak atsiri dari bawang putih (*Allium sativum*) sebagai antibiotic ikan mas (*Cyprinus carpio* Linn). *Jurnal Ilmu Perikanan*. 3(1): 204-210.

Rasyid, R., H. Rosaini dan V. Hagramida. 2015. Penetapan kadar protein secara kjeldahl beberapa makanan olahan kerang remis (*Corbiculla moltkiana* Prime.) dari Danau Singkarak. *Jurnal Farmasi Higea*. 7(2): 120-127.

Rochmawati, N. 2019. Pemanfaatan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai tepung untuk pembuatan cookies. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 7(3): 19-24.

Saati, E. A. 2010. Identifikasi dan uji kualitas pigmen kulit buah naga merah (*Hylocareus costaricensis*) pada beberapa umur simpan dengan perbedaan jenis pelarut. *GAMMA*. 6(1): 25-34.

Saati, E. A., R. Asiyah dan M. Ariesandy. 2016. Pigmen antosianin: Identifikasi dan manfaatnya bagi industri makanan dan farmasi. Malang: UMM Press.

Sahriawati. 2016. Optimasi proses ekstraksi minyak ikan metode soxhletasi dengan variasi jenis pelarut dan suhu berbeda. *Jurnal Galung Tropika*. 5(3): 164-170.

Sanjaya, B., N. I. Sari, dan S. Loekman. 2016. Pengaruh penambahan karagenan dalam pembuatan nugget ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*). *JOM*. Universitas Riau.

Santosa, B., L. Tantalulu dan U. Sugiarti. 2019. Penambahan ekstrak kulit buah naga pada pengembangan produk nata de coco berantioksidan. *Jurnal Teknologi Pangan*. 10(1): 1-8.

Sarpian, T. 2003. Pedoman berkebun lada dan analisis usaha tani. Yogyakarta: Kanisius.



Setiawati, H., Y. Marsono dan A. M. Sutedja. 2013. Kadar antosianin dan aktivitas antioksidan flake beras merah dan beras ketan hitam dengan variasi suhu perebusan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. **12**(1): 29-38.

Sigarlaki, E. D. dan A. Tjiptaningrum. 2016. Pengaruh pemberian buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar kolesterol total. *Majority*. **5**(5): 14-17.

Simamora, D. dan E. Rossi. 2017. Penambahan pektin dalam pembuatan selai lembaran buah pedada (*Sonneratia caseolaris*). *JOM FAKULTAS PERTANIAN*. **4**(2): 1-14.

Sipahutar, Y.H, M. Rahman, F.C. Tina dan Panjaitan. 2020. Pengaruh penambahan karagenan *eucheuma cottonii* terhadap karakteristik ekado ikan nila. *Aurelia Journal*. **2**(1): 1-8.

Siregar, N. S. 2014. Karbohidrat. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*. **13**(2): 38-44.

SNI 01-2354.4-2006. 2006. Cara uji kimia - Bagian 4: Penentuan kadar protein dengan metode total nitrogen pada produk perikanan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

SNI 01-2354.3-2006. 2006. Cara uji kimia - Bagian 3: Penentuan kadar lemak total pada produk perikanan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

SNI. 2013. Siomay Ikan. SNI. No. 7756:2013. Badan Standarisasi Nasional.

SNI 2354.2:2015. 2015. Cara uji kimia – Bagian 2: Pengujian kadar air pada produk perikanan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Souripet, Agustina. 2015. Komposisi, sifat fisik dan tingkat kesukaan nasi ungu. *Jurnal Teknologi Pertanian*. **4**(1): 25-32.

Sulardjo dan A. Santoso. 2012. Pengaruh konsentrasi gula pasir terhadap kualitas jelli buah rambutan. *Magistra*. No. 82 Th. XXIV ISSN 0215-9511.

Sulistiami, A., Waeniati, Muslimin, dan I. N. Suwastika. 2012. Pertumbuhan organ tanaman buah naga (*Hylocerus undatus*) pada medium ms dengan penambahan bap dan sukrosa. *Jurnal Natural Science*. **1**(1): 27-33.

Sulthoniyah, S.T.M., T.D Sulistiyati dan E. Suprayitno. 2013. Pengaruh suhu pengukusan terhadap kandungan gizi dan organoleptik abon ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *THPi STUDENT JOURNAL*. **1**(1): 33-45.



Sumantri, B., A. Ali dan V. S. Johan. 2015. Pemanfaatan tempe dengan jamur tiram (*Pleutorus ostreatus*) dalam pembuatan Nugget. *JOM Faperta*. **2**(2): 1-12.

Sumardana, G., H. Syam dan A. Sukainah. 2018. Substitusi tepung bonggol pisang pada mie basah dengan penambahan kulit buah naga (*Hylocereus undatus*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. **3**: 145-157.

Sundari, D., Almasyhuri dan A. Lamid. 2015. Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*. **25**(4): 235-242.

Supiyanti, W., E. D. Wulansari dan L. Kusmita. 2010. Uji aktivitas antioksidan dan penentuan kandungan antosianin total kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L). *Majalah Obat Tradisional*. **15**(2): 64-70.

Suprayitno, E. 2017. Dasar Pengawetan. UB Press. Malang.

Susanty, A. dan E. Sampepana. 2017. Pengaruh masa simpan buah terhadap kualitas buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Riset dan Teknologi*. **11**(2): 76-82.

Syaff'i, F., C. H. Wijaya dan B. Nurmata. 2016. Optimasi proses pembuatan bubuk oleoresin lada (*Piper nigrum*) melalui proses emulsifikasi dan mikroenkapsulasi. *AGRITECH*. **36**(2): 128-136.

Syamsuddin, N., Lahming dan M. W. Caronge. 2015. Analisis kesukaan terhadap karakteristik olahan nugget yang disubstitusi dengan rumput laut dan tepung sagu. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. **1**: 1-11.

Tarwendah, I.P. 2017. Studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **6**(2): 66-73.

Untari, Ida. 2010. Bawang putih sebagai obat paling mujarab bagi kesehatan. *GASTER*. **7**(1): 547-554.

Usmandoyo, C. S. 2017. Kualitas dan aktivitas antioksidan minuman serbuk effervescent kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan variasi konsentrasi maltodekstrin. *Jurnal Skripsi*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Verdian, A. H., P. Witoko dan R. Aziz. 2019. Komposisi kimia daging udang vanamei dan udang windu dengan sistem budidaya keramba jaring apung. *Jurnal Perikanan Terapan*. **1**(1): 1-4.



Wahyuni, R. 2011. Pemanfaatan kulit buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) sebagai sumber antioksidan dan pewarna alami pada pembuatan jelly. *Jurnal Teknologi Pangan*. **2**(1): 68-85.

Waladi, V. S. Johan dan F. Hamzah. 2015. Pemanfaatan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai bahan tambahan dalam pembuatan es krim. *JOM Faperta*. **2**(1): 1-11.

Wallace, T. C. 2011. Anthocyanins in cardiovascular disease. *American Society for Nutrition. Adv. Nutr.* **2**: 1 –7.

Wardani, N. A. K., P. T. Indriani dan D. I. Sarinastiti. 2018. Karakteristik fisik dan kimia cincau tiruan dari kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. **13**(2): 98-107.

Yati, K., V. Ladeska dan A. P. Wirman. 2017. Isolasi pektin dari kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan pemanfaatannya sebagai pengikat pada sediaan pasta gigi. *Media Farnasi*. **14**(1): 1-16.

Yuliati, E. 2009. Analisis strategi pengembangan usaha pembenihan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). IPB.

Yuwidarsari, E. A., K. Yudiono dan S. Susilowati. 2019. Kualitas permen jelly dari pektin kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan penambahan gula pasir. *BisTek Pertanian*. **6**(1): 28-41.

Zainuddin, Haryati, S. Aslamyah dan Surianti. 2014. Pengaruh level karbohidrat dan frekuensi pakan terhadap rasio konversi pakan dan sintasan juvenil *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Perikanan*. **16**(1):29-34.

Zainuri, K. S., Zakaria dan A. Tamrin. 2010. Palatabilitas dan sifat fisikokimia bakso ikan puleng menggunakan bahan pengisi tepung tapioka dan sagu. *Media Gizi Pangan*. **9**(1): 6.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Lembar scoresheet uji hedonik penelitian pendahuluan



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

### **LEMBAR UJI HEDONIK PRODUK EKADO UDANG VANAME DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH**

Nama : \_\_\_\_\_ Usia : \_\_\_\_\_  
Fakultas : \_\_\_\_\_ Jenis Kelamin : L/P  
No HP : \_\_\_\_\_ Daerah Asal : \_\_\_\_\_

Tentukan penilaian anda terhadap sampel uji pada tabel berikut:

Parameter	Kode		
	D1S8	D2S6	D3S4
<b>Kenampakan</b>			
<b>Aroma</b>			
<b>Rasa</b>			
<b>Tekstur</b>			

Gunakan skala yang tersedia untuk menunjukkan penilaian anda terhadap masing-masing sampel dengan angka, sesuai ketentuan sebagai berikut:

1 = sangat tidak suka

2 = tidak suka

3 = suka

4 = sangat suka

Komentar/saran terhadap produk:



Lampiran 2. Hasil analisis Kruksal-wallis pada penelitian pendahuluan

**Deskriptif**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kenampakan	60	2.97	.581	2	4
Aroma	60	3.02	.624	2	4
Rasa	60	3.23	.621	2	4
Tekstur	60	3.33	.572	2	4
Perlakuan	60	2.00	.823	1	3

**Rank**

	Perlakuan	N	Mean Rank
Kenampakan	F1_D1S8	20	23.80
	F2_D2S6	20	33.85
	F3_D3S4	20	33.85
	Total	60	
Aroma	F1_D1S8	20	30.08
	F2_D2S6	20	27.65
	F3_D3S4	20	33.78
	Total	60	
Rasa	F1_D1S8	20	30.60
	F2_D2S6	20	27.25
	F3_D3S4	20	33.65
	Total	60	
Tekstur	F1_D1S8	20	22.43
	F2_D2S6	20	30.98
	F3_D3S4	20	38.10
	Total	60	

**Test Statistics**

	Kenampakan	Aroma	Rasa	Tekstur
Kruskal-Wallis H	6.359	1.660	1.723	10.604
df	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.042	.436	.423	.005

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

### Lampiran 3. Hasil analisis Kruskal-wallis pada penelitian utama

	Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
kenampakan	400	3.27	.535	2	4
aroma	400	3.26	.533	2	4
rasa	400	3.33	.575	2	4
tekstur	400	3.21	.703	1	4
perlakuan	400	2.50	1.119	1	4

Ranks			
	perlakuan	N	Mean Rank
kenampakan	F1_K151	100	185.43
	F2_K252	100	211.64
	F3_K353	100	210.57
	F4_K454	100	194.37
	Total	400	
aroma	F1_K151	100	194.37
	F2_K252	100	188.30
	F3_K353	100	215.90
	F4_K454	100	203.44
	Total	400	
rasa	F1_K151	100	193.50
	F2_K252	100	193.62
	F3_K353	100	245.77
	F4_K454	100	169.11
	Total	400	
tekstur	F1_K151	100	145.82
	F2_K252	100	183.57
	F3_K353	100	267.18
	F4_K454	100	205.44
	Total	400	

Test Statistics <sup>a,b</sup>				
	kenampakan	aroma	rasa	tekstur
Kruskal-Wallis H	5.206	4.624	30.636	69.222
df	3	3	3	3
Asymp. Sig.	.157	.202	.000	.000



**Lampiran 4. Hasil analisis ragam ANOVA kadar antosianin dan fisika tekstur**

**Deskriptif**

**Antosianin**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
F1	5	.00100	.000000	.000000
F2	5	.52040	.028606	.012793
F3	5	.72500	.026693	.011937
F4	5	.83340	.026717	.011948
Total	20	.51995	.329034	.073574

**Tekstur**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
F1	5	724.94620	4.739886	2.119741
F2	5	713.55380	9.747322	4.359135
F3	5	706.35680	9.543433	4.267953
F4	5	690.57800	7.603416	3.400351
Total	20	708.85870	14.818088	3.313425

**ANOVA**

**Antosianin**

	Sum of Squares	df	Man Square	F	Sig.
Between Groups	2.048	3	.683	1216.566	.000
Within Groups	.009	16	.001		
Total	2.057	19			

**Tekstur**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3106.476	3	1035.492	15.550	.000
Within Groups	1065.463	16	66.591		
Total	4171.939	19			

Lampiran 5. Hasil uji lanjut Duncan kadar antosianin dan tekstur

**Duncan Antosianin**

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
F1	5	.00100			
F2	5		.52040		
F3	5			.72500	
F4	5				.83340
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

**Duncan Tekstur**

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
F4	5	690.57800		
F3	5		706.35680	
F2	5		713.55380	
F1	5			724.94620
Sig.		1.000	.182	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.



Lampiran 6. Perhitungan penentuan perlakuan terbaik metode de Garmo

No	Parameter	P1				P2		P3		P4	
		BV	BN	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
1	Kadar antosianin	1	0.259	0	0	0.624	0.162	0.870	0.225	1	0.259
2	Fisika tekstur	0.857	0.222	1	0.222	0.669	0.149	0.459	0.102	0.000	0.000
3	Hedonik rasa	0.714	0.185	0.364	0.067	0.318	0.059	1	0.185	0	0
4	Hedonik tesktur	0.571	0.148	0	0	0.338	0.050	1	0.148	0.475	0.070
5	Hedonik aroma	0.429	0.111	0.267	0.030	0	0	1	0.111	0.400	0.044
6	Hedonik kenampakan	0.286	0.074	0	0	1	0.074	1.000	0.074	0.214	0.016
		3.857			0.319		0.493		0.846		0.390

Parameter	P1	P2	P3	P4	Terbaik	Terburuk	Selisih
Kadar antosianin	0.001	0.5204	0.7250	0.8334	0.8334	0.001	0.8324
Fisika tekstur	724.95	713.55	706.36	690.58	724.95	690.58	34.37
Hedonik rasa	3.30	3.28	3.58	3.14	3.58	3.14	0.44
Hedonik tekstur	2.85	3.12	3.65	3.23	3.65	2.85	0.8
Hedonik aroma	3.24	3.20	3.35	3.26	3.35	3.20	0.15
Hedonik kenampakan	3.19	3.33	3.33	3.22	3.33	3.19	0.14

## Lampiran 7. Dokumentasi pembuatan ekstrak kulit buah naga merah



Buah naga merah



Diambil kulit buahnya saja



Kulit buah naga dipotong kecil-kecil



Kulit buah naga ditimbang



Kulit buah naga direbus selama 6-7 menit



Disaring menggunakan saringan dan kain



Dihasilkan ekstrak cair kulit buah naga



## Lampiran 8. Dokumentasi pembuatan ekado udang vanamei



Daging udang yang telah dikupas kulitnya



Daging udang diblender sampai halus



Daging dicampur dengan tepung dan bahan lainnya



Adonan yang telah tercampur merata



Adonan dibungkus dengan kulit tahu



Ditali dengan menggunakan daun bawang



Adonan dikukus selama 30 menit